Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

“Proyecto de explotación de 1000 cabezas de ganado ovino de la Raza Churra en el término municipal de Astudillo (Palencia)”

Alumno: José Husillos Olmedo

Tutora: Beatriz Gallardo García

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio

Junio de 2025

ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria

Anejo I: Situación actual

Anejo II: Condicionantes

Anejo III: Estudio de alternativas

Anejo IV: Ficha urbanística

Anejo V: Ingeniería del proceso productivo

Anejo VI: Estudio geotécnico

Anejo VII: Ingeniería de las obras

Anejo IX: Programación de la ejecución de las obras

Anejo X. Estudio de protección contra incendios

Anejo XI: Gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo XII: Estudio de seguridad y salud

Anejo XIII: Plan de control de calidad

Anejo XIV: Justificación de precios

Anejo XV: Estudio económico

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de condiciones

Documento 4. Mediciones

Documento 5. Presupuesto

RESUMEN

El proyecto en cuestión tiene como finalidad la puesta en marcha de una explotación de 1000 ovejas de la raza churra en régimen intensivo, en el término municipal de Astudillo, en la provincia de Palencia. Se trata de proyectar la explotación partiendo desde cero, diseñando el movimiento de tierras, la construcción de los edificios necesarios, la instalación, el manejo de los animales, y todo lo necesario para llevar a cabo el proyecto, así como los cálculos necesarios y la ingeniería de todo el proceso. Se pretende obtener leche principalmente para la producción de queso, y carne, más concretamente el valorado lechazo churro, con su propia indicación geográfica protegida por la UE.

La explotación cuenta con dos naves, una fosa de purines, un estercolero, un silo de maíz y un depósito de aprovechamiento de aguas pluviales. Cuenta con una sala de ordeño en paralelo tipo *Casse* de 2x20 con salida rápida. El manejo del ganado será de "4 partos cada 3 años" y las ovejas se ordeñan durante unos 5-5,5 meses, y los lechazos se sacrifican al mes de vida tras alimentarse únicamente de la leche materna de las madres con las que conviven en todo momento. Además, se realiza principalmente monta natural con machos de alto valor genético, complementada con inseminación artificial para los animales con mejores características genéticas; y, se realiza la reposición con su propio ganado. Para la alimentación de las reproductoras se disponen 3 cintas de alimentación automáticas.

El fin último de dicho proyecto es plasmar en un documento el trabajo, los estudios y los conocimientos adquiridos a lo largo de todo el grado de ingeniería agrícola, y obtener dicho título, y prepararse para realizar otros proyectos en el ámbito profesional en el futuro.

España es el mayor productor de ovino de Europa, a pesar de que en nuestro país el censo ha disminuido considerablemente en los últimos años. Dicho sector, aunque se encuentra en declive, es muy importante para el desarrollo rural y el mantenimiento de la vida y el carácter de los pueblos.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto 1

2. Agentes 2

3. Naturaleza del proyecto 2

4. Emplazamiento 3

5. Antecedentes 4

6. Bases del proyecto 4

6.1. Situación actual 5

6.1.1. Situación actual del promotor 5

6.1.2. Situación actual del sector 6

6.1.2.1. Situación actual del sector ovino 6

6.1.2.2. Situación actual del sector ovino de leche 7

6.1.2.3. Situación actual del sector ovino de carne y del lechazo 7

6.2. Condicionantes 8

6.2.1. Condicionantes climáticos 8

6.2.2. Condicionantes de agua captada 9

6.2.3. Condicionantes socioeconómicos 9

6.2.4. Condicionantes legales 9

7. Justificación de la solución adoptada 10

7.1. Alternativas constructivas 10

7.2. Alternativas productivas 11

8. Ingeniería del proyecto 12

8.1. Ingeniería del proceso productivo 12

8.1.1. Planificación del proceso productivo y reproducción 12

8.1.2. Alimentación 13

8.1.3. Ordeño 14

8.1.4. Manejo de la explotación 14

8.1.5. Sanidad, higiene y bienestar animal 14
8.1.6. Producciones esperadas 15
8.2. Ingeniería de las obras 15
8.2.1. Características generales 15
8.2.2. Movimiento de tierras 17
8.2.3. Cimentación 17
8.2.4. Estructura 18
8.2.4.1. Nave aprisco 18
8.2.4.2. Nave almacén 19
8.2.5. Cerramientos 20
8.2.6. Soleras 21
8.2.7. Albañilería 22
8.2.8. Carpintería y cerrajería 22
8.2.9. Estercolero y fosa séptica 22
8.2.10. Silo de maíz 23
8.3. Ingeniería de las instalaciones 24
8.3.1. Instalación eléctrica 24
8.3.2. Instalación de fontanería 25
8.3.3. Instalación de saneamiento 26
9. Cumplimiento del CTE 27
9.1. Cumplimiento del DB SE, de seguridad estructural 27
9.2. Cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio 28
9.3. Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad 29
9.4. Cumplimiento del DB Hs, de salubridad 29
9.5. Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido 30
9.6. Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía 30
10. Programación de las obras 31

11. Evaluación de impacto ambiental 32

12. Gestión de residuos de construcción y demolición 33

13. Seguridad y salud en las obras 34

14. Control de calidad 35

15. Estudio económico 36

16. Resumen de presupuestos 38

1. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto consiste en la ejecución y puesta en marcha de una explotación ganadera de ovejas de la raza churra de 1000 plazas en el término municipal de Astudillo (Palencia), en régimen intensivo. Con este objetivo, se proyecta la construcción de dos naves donde se alojarán los animales, al igual que todas las instalaciones que complementan y posibilitan el desarrollo de la actividad.

Como objetivos específicos de la ejecución del proyecto en cuestión, se pueden destacar los siguientes:

- Favorecer el adecuado manejo de los animales, logrando unas instalaciones con un dimensionamiento adaptado a las necesidades de los animales asegurando unas condiciones óptimas de bienestar animal y de gestión de la mano de obra.
- Promover una gestión razonable de los residuos generados fruto de la actividad humana y ganadera, minimizando el impacto sobre el medio ambiente.
- Buscar el modelo de gestión de la explotación más eficiente, desde el punto de vista económico, ambiental y sanitario.
- Lograr obtener productos ganaderos de calidad con el objetivo de atraer al consumidor y satisfacer sus gustos y necesidades.
- Conseguir un precio de mercado de los productos aceptable, manteniendo unos márgenes de beneficio suficientes y acordes al trabajo que supone obtener dichos productos.
- Ofertar un producto típico de nuestra región, nuestra provincia y nuestros pueblos, tan importante dentro de nuestra cultura gastronómica, y lograr que sea sostenible y beneficioso para la zona en la que se produce.
- Mantener y conservar el ganado ovino en nuestra región y nuestro país, y más concretamente el de las razas amparadas por la Indicación Geográfica Protegida “Lechazo de Castilla y León” (Ojalada, Churra y Castellana), tan rústicas y adaptadas al clima y las condiciones de nuestra tierra
- Facilitar la realización de posibles ampliaciones de la explotación ganadera en situaciones futuras favorables.
- Colaborar con el desarrollo rural, el medio ambiente y la economía de nuestros pueblos.
- Mantener varios puestos de trabajo derivados de la cría y cuidado de los animales, y de obtener los valiosos productos en cuestión.

2. Agentes

El presente proyecto se redacta a requerimiento de D. José Husillos Olmedo, el proyectista análogamente del mismo, con D.N.I. 00000000 G, vecino de Astudillo (Palencia) y residente en la C/XXXX, nºX, graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural por la Universidad de Valladolid y futuro Técnico Ingeniero Agrónomo tras haber cursado el Máster en Ingeniería Agrónoma por la misma universidad, con nº de afiliación 000000000000 en el Sistema Especial de Trabajadores por cuenta propia o Autónomos (SETA).

El proyectista es D. José Husillos Olmedo, con D.N.I. 00000000 G, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia, perteneciente a la Universidad de Valladolid, cursando las especialidades de Explotaciones Agropecuarias, y Mecanización y Construcciones Rurales. Con la redacción de este proyecto, como Trabajo Fin de Grado, pretende conseguir la titulación de Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

El promotor se encargará de determinar, en tiempo y forma, al coordinador de seguridad y salud en la fase del proyecto, el director de obra y el director de ejecución de la obra.

3. Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto consiste en la cría de ganado ovino en régimen intensivo con el objetivo de obtener la leche de las madres que están lactantes y la carne de los corderos y del resto de los animales que se sacrifiquen, siendo la producción de leche y de carne la orientación de dicha explotación, en un sistema productivo de integración horizontal.

El proyecto esta dimensionado, tanto desde el punto de vista constructivo como desde el punto de vista de las instalaciones y el equipamiento ganadero necesario, para 1000 ovejas de ordeño, y todos los animales derivados de estas o necesarios para llevar a cabo la actividad, esto es, los machos, los corderos o animales destinados al engorde y la producción de carne, y los animales destinados a reposición o sustitución de los animales de la propia ganadería. En la explotación se lleva a cabo la cría, la cubrición y el ordeño de las ovejas para la obtención de leche y de carne, siendo estas el elemento más importante a nivel productivo, además de numeroso, de la explotación. Para la obtención de la carne se realiza el cuidado de los corderos recién nacidos, así como su engorde si se trata de animales que se van a sacrificar con el objetivo de obtener carne, o de su alimentación y desarrollo para animales de reposición de la propia granja o de otras granjas. Por lo tanto, la explotación engloba la obtención de leche mediante el ordeño de las reproductoras, y la cría de los corderos lechales con sus madres hasta la edad aproximada de un mes para la obtención de carne. Esto es posible gracias a la aptitud mixta, en cuanto a producción se refiere, de la raza churra. Ambas objetivos o

fases, a pesar de estar íntimamente relacionadas, tienen claras diferencias, y requieren manejos específicos para cada uno de ellos, que se expondrán a lo largo del proyecto.

La primera cubrición de las madres se realiza entorno a los 8-11 meses y tras haber alcanzado la pubertad, dependiendo del peso vivo y del estado de salud del animal. Dicha madre se encuentra en periodo de gestación unos 5 meses o entre 143 y 151 días, momento en el cual se produce el parto. Los corderos recién nacidos seguirán dos fases, por un lado, los futuros lechazos se alimentarán de la leche materna hasta que alcancen el peso deseado para el sacrificio, unos 12 kg, aproximadamente 1 mes, y, por otro lado, las corderas destinadas a la reposición se destetaran de la madre a las dos semanas y se procederá a suministrarles heno y pienso concentrado para que desarrollen el rumen. Las madres son ordeñadas 1 vez al día durante la lactancia de sus crías, es decir, hasta el destete de las mismas, aproximadamente al mes del parto. El periodo restante hasta el final de la lactación, hasta los 5-5,5 meses desde el incio, se realizarán dos ordeños diarios a cada animal. Estas se volverán a cubrir a los 5 meses. Esto ocurrirá periódicamente hasta en 5 ocasiones o hasta que la oveja tiene 6 años, momento en el cual finaliza su vida productiva y es destinada a la obtención de carne una vez trasladada al matadero.

Las ovejas reproductoras están separadas en 3 lotes de unas 333 ovejas, siendo los tres equivalentes en cuanto a manejo y población, pero en uno de ellos se realiza inseminación artificial como método de cubrición debido a su mejor genética.

Además, la explotación cuenta con 20 machos para cubrición mediante monta natural, y realiza la reposición de las corderas de la propia ganadería, las cuales tienen superficies totales equivalentes, y se separan en 6 lotes en función de su edad, de tal forma que hay un lote de corderas de 2 a 3 meses, otro de 4 a 5 meses, etc. Hasta los 13 meses, siendo el lote de edad superior de 12 a 13 meses. A partir de este momento son utilizadas para venta como reproductoras a otras explotaciones o para reposición de las reproductoras de la explotación tras incorporarse a uno de los tres lotes según su genética y características.

La superficie disponible de las ovejas reproductoras es de 2,019 m^2/cabeza, de 1,074 m^2 /cabeza en el caso de las corderas de reposición y de 2,285 m^2/cabeza en el caso de los machos, siendo notablemente superior la superficie para los animales enfermos siempre y cuando haya un número normal de ellos en estas circunstancias.

La explotación cuenta con dos naves, como se muestra en el plano *04 Planta general.* Por un lado la nave aprisco, de 90 x 30 m, con una superficie de 2700 m^2, donde se alojan los tres lotes de reproductoras, y donde está la zona de administración y manejo, con el área de ordeño y la oficina, el vestuario y el baño. Las dimensiones aproximadas de la nave son de 50 x 25 m, de superficie interior, sin contar la superficie que ocupan los propios cerramientos del edificio. Por otro lado, la nave almacén cuenta con unas dimensiones de 55 x 25 m y contiene el almacén de materias primas, los 6 lotes de corderas de reposición, los machos y los animales enfermos.

Además, la explotación consta de una fosa séptica de purines, un estercolero, un depósito de aprovechamiento de aguas pluviales y un silo horizontal tipo trinchera para el ensilado del maíz.

En este proyecto se diseña una explotación dotada con todas las instalaciones necesarias para la producción ganadera, teniendo en cuenta el bienestar animal, bioseguridad, seguridad alimentaria y respeto al medio ambiente, todo ello con arreglo a la legislación vigente, tanto en lo relativo a la construcción, como en lo relativo al ganado.

4. Emplazamiento

El promotor ubica el proyecto en el término municipal de Astudillo. Este municipio se sitúa en la zona centro – este de la provincia de Palencia, a 29 km al noroeste de la capital, siendo fronterizo con la provincia de Burgos, estando en la misma raya entre dichas provincias con los municipios burgaleses de Pedrosa y Castrojeriz. Los municipios vecinos son, de este a oeste y de norte a sur: Villodre, Melgar de Yuso, Santoyo, Támara de Campos, Amusco, Villamediana, Torquemada, Cordovilla la Real, Villalaco y Valbuena de Pisuerga. Se encuentra a 780 m de altitud y por su término municipal fluye el río Pisuerga, estando en la frontera entre las comarcas de Tierra de Campos y de Cerrato, lo que le proporciona unas características y un valor ambiental, paisajístico y cultural francamente interesantes.

Concretamente, la explotación se ubica en la parcela 42, del polígono catastral 533, al suroeste de Astudillo, en un camino derivado de la carretera PP-4304 que une la localidad de Amusco con Astudillo, pasando por la pedanía Astudillana de Palacios del Alcor. El centro aproximado de la parcela se corresponde con las coordenadas de latitud - longitud 39°13'44.62"N 46°72'36.3"W

La parcela está catalogada como suelo rústico, no urbanizable. Su uso ha sido únicamente agrícola, cultivándose cereales (trigo y cebada), leguminosas (veza, y alfalfa) y girasol.

La parcela queda delimitada en todo su perímetro por un vallado mediante enrejado de malla galvanizada de simple torsión, con una altura de 2 metros. Existe un único acceso a la finca, a través del camino.

Además, en el replanteo de la obra, se determina una ubicación dentro de la parcela que permita una futura ampliación de la explotación si así se considera conveniente en una hipotética situación futura favorable.

La ubicación del proyecto cumple con las exigencias de la normativa urbanística y ambiental aplicable, relativas a las características de la edificación, la distancia a puntos singulares o la ocupación, entre otros.

5. Antecedentes

La idea del proyecto surge del deseo por parte del promotor de iniciarse en su ejercicio profesional tras cursar el Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, y verse capacitado gracias a sus conocimientos, a diseñar y ejecutar una explotación ganadera partiendo desde el mismo inicio. Dicha explotación es de ganado ovino y de la raza churra debido a la gran adaptación que tienen este tipo de animales al clima y las condiciones de la zona, y a la innegable calidad de los productos que de ellos se obtienen.

Por otro lado, la situación del mercado es aceptable y los productos obtenidos, leche y carne principalmente, proporcionan viabilidad y rentabilidad a la explotación. Además, el promotor se ve motivado por el arraigo a su pueblo y su tierra, el gusto por estos animales y el hecho de obtener productos de calidad y beneficio económico de ellos.

No obstante, el respeto por el medio ambiente y el mantener una forma de vida que parece esencial para la cultura, el ambiente, el paisaje y la economía de las zonas rurales donde se desarrollan estas actividades.

6. Bases del proyecto

El proyecto se redacta en base a la situación actual, tanto del promotor como del mercado de la carne en general, y de la carne de ovino en particular, y en base a los condicionantes del proyecto, tanto los impuestos por parte del promotor, como los que derivan de su emplazamiento y su orientación productiva.

6.1. Situación actual

La situación actual considerada en el proyecto en cuestión se desarrolla en el *Anejo I. Situación actual.* En este anejo, se explica y desarrolla: la situación actual del promotor, la situación actual del sector cárnico, la situación actual del sector de la carne de ovino y la situación actual de la leche de oveja y de los productos derivados de la misma.

6.1.1. Situación actual del promotor

El promotor está actualmente cursando estudios superiores de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y de Máster en Ingeniería Agronómica, ambas por la Universidad de Valladolid. Este pretende iniciarse en su actividad profesional y dedicarse a la misma, ejecutando y poniendo en marcha, una explotación de ganado ovino. Para ello no cuenta con absolutamente nada más que sus conocimientos y estudios, y su voluntad de dedicarse a ello, por lo que parte desde cero. Únicamente

puede contar con la ayuda de algunos agricultores y ganaderos cercanos que presten alguna máquina para ciertas labores puntuales y de corta duración.

Por otro lado, el promotor cuenta como medios físicos con la parcela donde se va a realizar el proyecto. Dicha parcela se ha dedicado de forma exclusiva al cultivo en secano de alfalfa, vezas, girasol, trigo y cebada, con unas relativas altas producciones. Además, ha sido anualmente aprovechada por un rebaño de ovejas del municipio que es pastoreado diariamente. Esta cumple todas las condiciones mínimas exigibles por las diferentes normativas vigentes a nivel municipal, provincial, autonómico y estatal. El acceso a la parcela se realiza desde un camino agrícola apto para todo tipo de tráfico rodado.

El hecho de realizar el proyecto como fuente de ingresos nace a pesar de la difícil situación que sufre el sector agrario, y más concretamente el sector ganadero, debido principalmente a la falta de mano de obra y relevo generacional, y a la drástica y notable subida de los costes de producción. Afortunadamente el sector ovino obtiene productos de calidad que salvan la rentabilidad de este tipo de explotaciones. No obstante, se analiza a continuación la situación actual de los sectores cárnico y lechero en general, y del sector de la carne de ovino y de la leche de ovino en particular, puesto que todos ellos afectan al proyecto en cuestión.

6.1.2. Situación actual del sector

6.1.2.1. Situación actual del sector ovino

El sector ovino, tanto a nivel mundial como europeo y nacional, atraviesa un periodo de transformación y adaptación a nuevas condiciones de mercado. En los últimos años, factores como el cambio climático, el aumento de los costes de producción, la presión regulatoria y la evolución de los hábitos de consumo han condicionado la evolución del sector. A nivel mundial, se mantiene una tendencia ligera al alza en la producción, impulsada especialmente por Asia y Oriente Medio, mientras que en Europa predomina una estabilización o leve descenso.

En la Unión Europea, el sector ovino es considerado estratégico para la sostenibilidad de zonas rurales, especialmente en áreas desfavorecidas y de montaña. Sin embargo, continúa la disminución del número de explotaciones y de cabaña ganadera, compensada parcialmente por mejoras en productividad y profesionalización.

En España, uno de los principales productores europeos, la situación es similar: el número de explotaciones sigue reduciéndose, pero el sector resiste gracias a la exportación y al valor añadido que aportan las figuras de calidad, como las IGP (Indicaciones Geográficas Protegidas) y la producción ecológica. La demanda interior de carne de ovino se ha reducido ligeramente, pero el consumo aparente se mantiene relativamente estable gracias a la exportación.

El sector ovino español muestra, por tanto, capacidad de adaptación y una perspectiva de estabilidad moderada a futuro, especialmente en regiones como Castilla y León, donde el ovino es un motor económico esencial.

La elección del ovino como base del presente proyecto se considera adecuada y estratégica, dada su importancia económica y social en la zona, su demanda exterior creciente, y su contribución al mantenimiento del medio rural.

6.1.2.2. Situación actual del sector ovino de leche

El ovino lechero ha ganado peso dentro del conjunto del sector ovino europeo y español. España es el segundo productor de leche de oveja en la Unión Europea, detrás de Grecia, y el primero en cuanto a producción de quesos de mezcla. La producción se ha mantenido relativamente estable, en torno a los 520 millones de litros anuales, a pesar de un ligero descenso en 2022 debido al aumento de los costes de alimentación y energía.

El sector ha evolucionado hacia un modelo de explotaciones más intensivas y especializadas, con razas de alta producción como la Assaf y la Lacaune, si bien en Castilla y León, y en particular en la provincia de Palencia, se mantiene una importante representación de razas autóctonas como la Churra, altamente valorada por la calidad de su leche y de los quesos que de ella se elaboran.

Los precios de la leche de oveja han experimentado incrementos significativos en los últimos años, impulsados por la fuerte demanda de productos de calidad diferenciada. En 2022, el precio medio alcanzó 1,175 €/litro, un 17,4% más que el año anterior, lo que mejora la rentabilidad de las explotaciones a pesar del aumento de costes.

El creciente interés por los quesos tradicionales y con denominación de origen, unido a la elevada demanda de leche de oveja en mercados nacionales e internacionales, confirman la idoneidad de orientar parte de la producción del proyecto hacia la obtención de leche para su transformación en productos de alta calidad.

6.1.2.3. Situación actual del sector ovino de carne y del lechazo

El sector ovino de carne en España ha mantenido en los últimos años una tendencia de ligera disminución de censo y consumo interno, pero ha sabido contrarrestarla mediante la exportación. El 41% de la carne de ovino producida se exporta, principalmente a Francia, Italia y Portugal, y en el caso de animales vivos, también a Jordania y Arabia Saudí.

Castilla y León destaca como una de las principales regiones productoras de cordero lechal, protegido bajo la IGP "Lechazo de Castilla y León", a la que pertenece la producción prevista en este proyecto. Esta figura de calidad es altamente valorada, tanto

en el mercado nacional como en mercados exteriores, por su diferenciación y garantía de origen.

Los precios del cordero han mostrado un comportamiento positivo en 2022 y 2023, con incrementos moderados debido a la recuperación de la demanda tras la pandemia, el encarecimiento de los costes de producción y la fuerte demanda asociada a festividades religiosas y tradicionales.

Además, la carne ecológica de ovino ha ganado protagonismo, suponiendo ya cerca del 8% de la producción total, lo que abre nuevas oportunidades de diversificación.

La situación de mercado del ovino de carne y del lechazo ofrece, por tanto, un contexto favorable para la comercialización de los productos previstos en este proyecto, combinando la producción bajo figuras de calidad reconocidas con la posibilidad de acceso a mercados exteriores dinámicos.

6.2. Condicionantes

Los condicionantes del proyecto se desarrollan en el *Anejo II Condicionantes*, donde se desarrollan los condicionantes impuestos por el promotor y los condicionantes establecidos fruto de la realización de estudios previos, como son: los condicionantes climáticos, los condicionantes del agua captada, los condicionantes socioeconómicos y los condicionantes legales.

6.2.1. Condicionantes climáticos

La climatología del término municipal de Astudillo, donde se ubicará la explotación, presenta características propias del clima continental de la meseta castellana, con inviernos fríos y veranos secos y calurosos. La temperatura media anual se sitúa en torno a los 12 °C, registrándose temperaturas máximas que alcanzan los 39 °C en verano y mínimas extremas de hasta -15 °C en invierno. El régimen de heladas es extenso, abarcando desde finales de septiembre hasta mediados de mayo, con una media de 120 días de posibles heladas al año.

Respecto a las precipitaciones, la media anual se sitúa en torno a los 450 mm, siendo octubre, diciembre y mayo los meses más lluviosos. Las lluvias, aunque moderadas, pueden concentrarse en episodios de alta intensidad, lo que condiciona la evacuación de aguas pluviales. La radiación solar es elevada, con un promedio anual superior a las 2500 horas de sol.

El conocimiento de estos condicionantes climáticos es esencial para diseñar adecuadamente las naves de la explotación, asegurando el bienestar animal y optimizando el uso de energético.

6.2.2. Condicionantes de agua captada

El abastecimiento de agua para la explotación se realizará mediante suministro de la red pública agua corriente, asegurando un volumen suficiente para cubrir las necesidades de los animales, que pueden alcanzar entre 5000 y 6000 litros diarios en periodos de máxima demanda. Los análisis físico-químicos realizados demuestran que el agua cumple con los requisitos de calidad necesarios, presentando valores adecuados de pH, sales disueltas, y ausencia de contaminantes peligrosos.

No obstante, la gestión de la calidad del agua será una prioridad permanente, mediante controles periódicos que garanticen la salubridad del suministro y eviten riesgos sanitarios. La correcta disponibilidad y calidad del agua es, por tanto, un factor estratégico para la productividad y el bienestar del ganado.

6.2.3. Condicionantes socioeconómicos

La explotación se localiza en Astudillo, municipio perteneciente a la comarca del Cerrato palentino, caracterizado por un fuerte retroceso demográfico. La población actual se sitúa en torno a los 1036 habitantes, con una estructura de edad envejecida y una densidad de población baja, inferior a 10 habitantes/km^2. Esta situación de despoblación se traduce en dificultades para encontrar mano de obra cualificada en el sector primario, aunque también ofrece oportunidades para la fijación de población a través de actividades económicas sostenibles.

La actividad agrícola y ganadera sigue teniendo un peso importante en la economía local, por lo que el establecimiento de una explotación ovina moderna y eficiente resulta perfectamente integrado en el tejido socioeconómico del municipio, contribuyendo además al mantenimiento de la actividad en el medio rural.

6.2.4. Condicionantes legales

La ubicación de la explotación se ajusta plenamente a la normativa urbanística vigente en el municipio de Astudillo y a la legislación autonómica y estatal en materia de prevención ambiental y ordenación del territorio. La construcción de las instalaciones ganaderas deberá respetar las distancias mínimas a núcleos urbanos, cauces y otras explotaciones, y cumplir las condiciones ambientales mínimas establecidas para explotaciones de ovino en Castilla y León.

Asimismo, se han tenido en cuenta todas las disposiciones legales relativas a bienestar animal, gestión de residuos, protección del medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, y normativa sectorial específica para explotaciones ganaderas. Se proyecta una explotación plenamente compatible con el entorno y la normativa vigente, garantizando su viabilidad jurídica y ambiental.

7. Justificación de la solución adoptada

La solución finalmente adoptada en el proyecto considera los diferentes aspectos que se han comentado brevemente en los anteriores apartados, y desarrollados en sus correspondientes anejos, como la situación actual, los condicionantes existentes y los objetivos planteados por el promotor. No obstante, existen aspectos que deben ser sometidos a estudio, por la validez de las diferentes soluciones existentes, o simplemente por la falta de conocimiento previo de la solución más adecuada.

En el *Anejo III. Estudio de alternativas*, se desarrolla la identificación, descripción, evaluación y selección de las diferentes alternativas propuestas para el proyecto, clasificándose en dos grupos: alternativas constructivas y alternativas de producción. Para la elección de las alternativas se emplea un análisis multicriterio. Las alternativas se puntúan con una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable), y las ponderaciones de los criterios varían entre 0 (nada relevante) y 1 (muy relevante). Una vez realizada la valoración de las diferentes alternativas, se procede a escoger la que obtenga mayor puntuación, pues se entenderá que será la más apropiada para el promotor y, en consecuencia, para el proyecto.

7.1. Alternativas constructivas

Se someten a estudio algunas alternativas de carácter constructivo, siempre y cuando no presenten exigencias legales, entre las que se encuentran: estructura, cerramientos, solera y material de la cubierta.

Identificadas, descritas y evaluadas las diferentes alternativas, se procede a la selección. En la *Tabla 1* se indica el resumen del estudio de las alternativas constructivas.

Tabla 1. Resumen del estudio de alternativas constructivas.

Clasificación	Aspecto estudiado	Alternativas propuestas	Alternativa escogida
Alternativas constructivas	**Estructura**	Acero	**Acero**
		Hormigón armado	
		Muros de carga	
		Madera	
	Cerramientos	Bloques de hormigón prefabricados	**Bloques de hormigón prefabricados**
		Hormigón armado	
		Panel tipo sándwich	
	Solera	Tierra apisonada	**Solera de hormigón**
		Solera de hormigón	
		Suelos emparrillados	
	Cubierta	Placas de acero galvanizado	**Panel tipo sándwich**
		Placas de fibrocemento	
		Panel tipo sándwich	

Fuente: elaboración propia

7.2. Alternativas productivas

Otro conjunto de alternativas es el de las alternativas de producción, donde se consideran diferentes posibilidades en relación con la orientación productiva de la explotación, siempre teniendo en cuenta los objetivos y las exigencias impuestas por el promotor, entre las que se encuentran: sistema de explotación, raza, sistema de cría, sistema de ordeño y manejo reproductivo.

Identificadas, descritas y evaluadas las diferentes alternativas, se procede a la selección. En la *Tabla 2* se indica el resumen del estudio de las alternativas de producción.

Tabla 2. Resumen del estudio de alternativas productivas.

Alternativas productivas	**Sistema de explotación**	Semiextensivo	**Intensivo**
		Intensivo	
	Raza	Merina	**Churra**
		Churra	
		Asaff	
		Castellana	
		Lacaune	
	Sistema de cría	Ecológico	**Convencional**
		Convencional	
	Sistema de ordeño	Sala en paralelo tipo Casse	**Sala en paralelo tipo Casse**
		Sala rotativa	
	Manejo reproductivo	Monta natural controlada	**Monta natural + IA**

Fuente: elaboración propia

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso productivo

El proceso productivo se fundamenta en la producción de leche de oveja y de lechazos en base a los principales pilares de la producción animal, siendo estos: la sanidad animal, el bienestar animal, la seguridad alimentaria, la rentabilidad de la actividad y el respeto al medio ambiente. El principal objetivo productivo de la actividad es el incremento progresivo de la producción de leche por oveja por lactación y la obtención del mayor número de lechazos por paridera, mediante una optimización de la velocidad de crecimiento, mortalidad, índice de conversión y rendimiento en matadero.

El proceso productivo y todo lo que aparece en cada uno de los apartados de este este apartado 8.1. relativo a la ingeniería del proceso productivo, se explica y desarrolla amplia y detalladamente en el *Anejo V. Ingeniería del proceso productivo.* Cada uno de los siguientes apartados corresponde a uno de los subanejos del anejo citado.

8.1.1. Planificación del proceso productivo y reproducción

La explotación se basa en un modelo intensivo de 1000 ovejas churras, orientado tanto a la producción lechera como cárnica. El proceso productivo está planificado con precisión para asegurar la eficiencia técnica y económica.

La composición del rebaño es la siguiente:

- 1000 ovejas lecheras reproductoras.

- 320 corderas de reposición.

- 20 machos.

El sistema reproductivo adoptado es el de "cuatro partos en tres años", como aparece representado en la *Figura 1*, con el que se pretende alcanzar una media de 1,33 partos por oveja y año. Este ritmo reproductivo, más intensivo que el convencional, permite aumentar el número de lactaciones y, en consecuencia, mejorar tanto la producción de leche como la oferta de lechazos a lo largo del año.

Para facilitar el manejo, las reproductoras se dividen en tres lotes de aproximadamente 330 ovejas cada uno, con un desfase de tres meses entre ellos. Esto permite escalonar las parideras, reducir los periodos improductivos y repartir mejor el trabajo. Dos lotes se cubren por monta natural y uno por inseminación artificial, aplicando sincronización de celos con progestágenos.

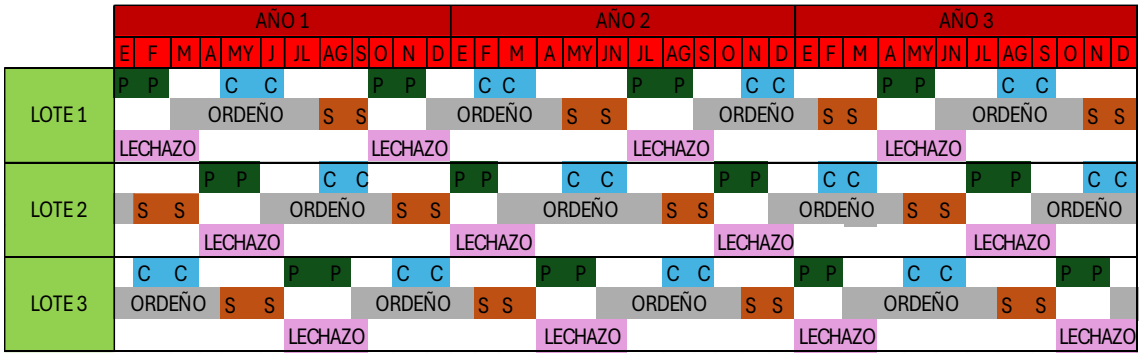


Figura 1. Planificación reproductiva: 4 partos en 3 años por lotes

La reproducción se apoya en la colaboración con ANCHE, que aporta material genético de calidad y seguimiento técnico. Las corderas de reposición, seleccionadas con criterios genéticos, garantizan la mejora constante del rebaño.

8.1.2. Alimentación

La alimentación representa cerca del 70% de los costes anuales de la explotación, por lo que se ha diseñado un sistema preciso y racional adaptado a cada fase fisiológica del animal. Las raciones están calculadas siguiendo los estándares del sistema INRA y se ajustan a cada grupo: lactación, gestación, secado, reposición y machos.

El ensilado de maíz es la base energética principal, con un consumo anual estimado de 250.000 kg. Se complementa con cereales (cebada, trigo, triticale), leguminosas, alfalfa y subproductos proteicos (torta de soja, concentrado de alfalfa), todos ellos almacenados en condiciones adecuadas para evitar contaminaciones.

El suministro se realiza, en el caso de las reproductoras, mediante cinta transportadora que reparte las raciones por los pasillos de alimentación, optimizando el trabajo y reduciendo pérdidas. Esta tecnificación permite ajustar con precisión la cantidad y el tipo de alimento a cada lote. Por otro lado, el resto de los animales se alimentan utilizando comederos mixtos portátiles.

8.1.3. Ordeño

La sala de ordeño está equipada con un sistema tipo Casse con salida rápida, diseñado para reducir el tiempo de ordeño y mejorar el confort tanto de los animales como del operario. Las ovejas se ordeñan una vez al día durante el primer mes tras el parto (mientras el lechazo se alimenta) y dos veces al día durante los siguientes cuatro meses o cuatro meses y medio.

En cada momento del año se ordeñan entre uno y dos lotes, lo que supone entre 330 y 660 ovejas ordeñadas de forma simultánea. Esto permite distribuir el trabajo de forma equilibrada y mantener una producción continua de leche a lo largo de todo el año.

8.1.4. Manejo de la explotación

La organización en lotes y la planificación por fases productivas permiten gestionar eficientemente el tiempo, la mano de obra y las instalaciones. Se cuenta con 3 trabajadores a jornada completa que se encargan del manejo, ordeño, alimentación, parideras, control sanitario y limpieza.

Los animales permanecen en sus lotes durante todo su ciclo, lo que facilita su seguimiento y reduce el estrés por traslados. Las corderas de reposición se integran progresivamente, y los animales improductivos son descartados sin necesidad de mantenerlos largos periodos improductivos.

El software de gestión permite registrar y analizar en tiempo real los datos técnicos y económicos de cada animal, facilitando la toma de decisiones.

8.1.5. Sanidad, higiene y bienestar animal

La sanidad es un aspecto prioritario en la explotación. Se aplica un plan preventivo que incluye vacunaciones, tratamientos antiparasitarios y control reproductivo. Se realizan sincronizaciones de celos y diagnóstico de gestación con ecógrafo.

El bienestar animal se garantiza mediante condiciones adecuadas de espacio, ventilación, temperatura y limpieza. Las ovejas cuentan con espacio suficiente para descansar, alimentarse y moverse libremente. El cumplimiento de las normas de bienestar y sanidad es una garantía de calidad y sostenibilidad del sistema productivo.

8.1.6. Producciones esperadas

La producción media esperada es de aproximadamente 300 litros de leche por oveja y año, lo que supone una producción total anual de unos 300.000 litros de leche. Además, se estima la obtención de unos 1.500 lechazos al año, con un peso medio de canal de entre 10 y 12 kg, destinados a su comercialización bajo la IGP "Lechazo de Castilla y León".

El rendimiento técnico de la explotación, junto con la genética mejorada y la planificación por lotes, permitirá mantener una producción estable, rentable y adaptada a las exigencias del mercado. En la *Tabla 3* se muestran las producciones anuales esperadas en la explotación.

Tabla 3. Producciones anuales esperadas en la explotación.

	Producción anual
Leche	306.389 l
Carne	16.096 kg
Lana	2.476 kg
Estiércol	1.173 t
Desvieje	15.500 kg

Fuente: elaboración propia.

8.2. Ingeniería de las obras

Los aspectos relacionados con la ingeniería de las obras, considerando como tal la sustentación del edificio, el sistema estructural, el sistema envolvente, los acabados y las instalaciones, se tratan y desarrollan en profundidad en el *Anejo VII. Ingeniería de las obras.*

8.2.1. Características generales

La explotación cuenta con dos edificios principales, la nave aprisco, y la nave almacén. Además, cuenta con un estercolero semi enterrado, una fosa de purines o aguas residuales, un silo de maíz, y un depósito para aprovechamiento de aguas pluviales. Toda la parcela estará perimetrada con un vallado con malla de simple torsión de 2 m de altura.

En el plano *04. Planta general*, se detallan las dimensiones de las dependencias de cada nave, así como sus superficies y otros elementos.

Las dimensiones y algunas características de ambas naves vienen reflejadas en la *Tabla 4* inferior.

Tabla 4. Características generales de las naves.

	NAVE APRISCO	NAVE ALMACÉN
Longitud entre ejes	90	55
Anchura entre ejes	30	25
Tipo de cubierta	2 aguas	2 aguas
Pendiente de la cubierta	20%	20%
Material de la cubierta	Panel tipo sándwich	Panel tipo sándwich
Altura de alero	4,5	4,5
Altura de cumbrera	8,54	8,05
Superficie total construida	2.700 m^2	1.375 m^2
Superficie útil	2.670 m^2	1.355 m^2

Fuente: elaboración propia

La nave aprisco acoge los tres lotes en los que se dividen las ovejas reproductoras, además de un pasillo de alimentación de 4 m de ancho, y la zona de administración y la zona de ordeño, que conectan con la fachada norte de la nave. Las superficies de las diferentes dependencias de la nave aprisco vienen detalladas en la *Tabla 5* inferior.

Tabla 5. Dimensiones y dependencias de la nave aprisco.

NAVE APRISCO	
APARTADO	SUPERFICIE (m^2)
Aprsico Lote 01	698,19
Aprsico Lote 02	698,19
Aprsico Lote 03	698,19
Sala de espera	189,00
Sala de ordeño	143,22
Lechería	31,64
Oficina	26,50
Vestuario/comedor	12,01
Baño	5,22
Sala de máquinas	7,28
Pasillo	13,78
Pasillo de alimentación	118,33

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la nave almacén, con casi la mitad de superficie, acoge el almacén de materias primas, los 6 lotes de las diferentes corderas de reposición según sus edades, las ovejas enfermas y los machos, además de los dos pasillos de alimentación de 3 m de

ancho para el manejo del ganado. Las superficies de las diferentes dependencias de la nave aprisco vienen detalladas en la *Tabla 6* inferior.

Tabla 6. Dimensiones y dependencias de la nave aprisco.

NAVE ALMACÉN	
APARTADO	SUPERFICIE (m^2)
Corderas de reposición 2-3 meses	61,76
Corderas de reposición 4-5 meses	61,76
Corderas de reposición 6-7 meses	61,76
Corderas de reposición 8-9 meses	61,76
Corderas de reposición 10-11 meses	61,76
Corderas de reposición 12-13 meses	61,76
Enfermas	104,89
Machos	80,15
Pasillo de alimentación 1	89,32
Pasillo de alimentación 2	89,32
Almacén	613,18

Fuente: elaboración propia

8.2.2. Movimiento de tierras

En este punto se destaca principalmente el desbroce y limpieza de toda la superficie donde se va a construir, la excavación de los pozos de cimentación, la fosa de purines, el estercolero y el depósito de aguas pluviales, además del foso de ordeño y las zanjas para las instalaciones eléctrica, de fontanería y de saneamiento.

8.2.3. Cimentación

La cimentación de las dos naves de la explotación se realiza con zapatas de hormigón armado de las siguientes características, partiendo de que todas tienen una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza.

- **NAVE APRISCO**

Las zapatas correspondientes al pórtico tipo presentan unas dimensiones de 2,90 x 2,90 x 0,80 m (ancho x largo x alto). La armadura inferior está compuesta por 14 barras de acero de 14 mm de diámetro dispuestas en el eje X y otras 14 barras idénticas en el eje Y, con un recubrimiento de 150 mm.

Las placas de anclaje asociadas a este pórtico miden 530 x 680 x 30 mm (largo x ancho x espesor) y disponen de cartelas de 250 x 680 x 15 mm (alto x largo x espesor). El sistema de anclaje incluye 10 pernos principales de 20 mm de diámetro y 2 pernos secundarios de 16 mm, con longitudes de anclaje de 354 mm y 394 mm, respectivamente.

Por su parte, las zapatas de los pórticos hastiales (inicial y final) tienen unas dimensiones de 2,20 x 2,20 x 0,50 m. La armadura inferior consta de 10 barras de 14 mm de diámetro tanto en el eje X como en el eje Y, manteniendo igualmente un recubrimiento de 150 mm.

Las placas de anclaje de estos pórticos hastiales son de 470 x 560 x 17 mm y cuentan con cartelas de 150 x 560 x 10 mm. El sistema de anclaje incorpora 6 pernos principales de 20 mm de diámetro y 2 pernos secundarios de 16 mm, con longitudes de anclaje de 148 mm y 200 mm, respectivamente.

- **NAVE ALMACÉN**

Las zapatas correspondientes al pórtico tipo de la nave almacén presentan unas dimensiones de 2,90 x 2,90 x 0,80 m. La armadura inferior está compuesta por 14 barras de acero de 14 mm de diámetro dispuestas en el eje X y otras 14 barras idénticas en el eje Y, con un recubrimiento de 150 mm.

Las placas de anclaje asociadas a este pórtico miden 470 x 560 x 30 mm y disponen de cartelas de 200 x 560 x 10 mm. El sistema de anclaje incluye 8 pernos principales de 20 mm de diámetro y 2 pernos secundarios de 16 mm, con longitudes de anclaje de 400 mm y 400 mm, respectivamente.

Por su parte, las zapatas de los pórticos hastiales (inicial y final) tienen unas dimensiones de 2,20 x 2,20 x 0,60 m. La armadura inferior consta de 10 barras de 14 mm de diámetro tanto en el eje X como en el eje Y, manteniendo igualmente un recubrimiento de 150 mm.

Las placas de anclaje de estos pórticos hastiales son de 470 x 560 x 30 mm y cuentan con cartelas de 200 x 560 x 10 mm. El sistema de anclaje incorpora 6 pernos principales de 20 mm de diámetro y 2 pernos secundarios de 16 mm, con longitudes de anclaje de 200 mm en ambos casos.

Los detalles de la cimentación vienen representados en los planos *05. Planta de cimentación y detalles. Nave aprisco.* y *06. Planta de cimentación y detalles. Nave almacén.*

8.2.4. Estructura

8.2.4.1. Nave aprisco

- **ESTRUCTURA METÁLICA**

La estructura de esta construcción es metálica, de acero, y se ha proyectado mediante pórticos formados con perfiles de acero laminado S275. Como la nave tiene 90 m de longitud, se ha repartido en 18 módulos o vanos de 5 m cada uno. La descripción de los diferentes elementos que la forman son los siguientes.

- Los pilares de todos los pórticos centrales, es decir, todos menos los hastiales, el inicial y final, estarán formados por perfiles HEA-300, y serán dos, sin pilares intermedios. Por otro lado, los pórticos hastiales tendrán 4 pilares HEA-260, con 7.5 m entre ejes de cada uno, y 15 m entre uno de los pilares centrales y el otro, siendo la longitud total entre ejes 30 m.
- Las vigas de los pórticos centrales se han proyectado con perfiles IPE-400, siendo tan grande debido a la anchura de la nave, y los pórticos hastiales con vigas IPE-300. Destacar que se dispondrán cartelas, de dimensiones detalladas en el plano *07. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS APRISCO,* únicamente en los pórticos centrales, entre pilar y viga, y entre viga y viga, siendo 3 en total.
- Un entramado lateral de perfiles de compresión, formado por vigas IPE-100, atarán los pilares en sus cabezas para estabilizar longitudinalmente toda la estructura.
- Se dispondrán cruces de San Andrés laterales y superiores, siendo 6 en total, entre los pórticos, 1 y 2, 7 y 8, 12 y 13, y 18 y 19. De tal forma que hay 24 cruces de San Andrés. Estas se realizarán con barras redondas de acero de 20 mm de diámetro las centrales, y de 22 mm de diámetro las laterales de la cubierta y las laterales de la propia nave. Además, las vigas-correas que unen dichos pórticos serán IPE-80 en los extremos, y 3 IPE-100 centrales.

➢ **CUBIERTA**

La estructura de la cubierta se compone, en cada plano, de 9 correas de acero conformado en frío S 235, tipo IPE-100, separadas 1.50 m y unidas mediante ejiones en los apoyos.

El material de las cubiertas de ambas naves es panel tipo sándwich de 60 mm de espesor.

Está cubierta será abierta en la cumbrera, de tal forma que tenga ventilación estática o natural. Esta cumbrera viene detallada en el plano anteriormente mencionado *07. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS APRISCO.* Se compone de dos pilarillos IPE-80 de altura 0.7 m y separados 1.26 m entre ejes, y dos vigas igualmente IPE-80, generando un pequeño pórtico, techado con 4 correas IPE-80, separadas 0.24 m entre las centrales, y 0.88 m entre lateral y central. De tal forma que la anchura total de la cumbrera abierta son 2.11 m entre bordes del panel tipo sándwich que techa la estructura.

8.2.4.2. Nave almacén

➢ **ESTRUCTURA METÁLICA**

La estructura de esta construcción es metálica, de acero, y se ha proyectado mediante pórticos formados con perfiles de acero laminado S275. Como la nave tiene 55 m de longitud, se ha repartido en 11 módulos o vanos de 5 m cada uno. La descripción de los diferentes elementos que la forman son los siguientes.

- Los pilares de todos los pórticos centrales, es decir, todos menos los hastiales, el inicial y final, estarán formados por perfiles HEA-260, y serán dos, sin pilares intermedios. Por otro lado, los pórticos hastiales tendrán 5 pilares HEA-260, con un pilar central, separados 6.25 m entre ejes de cada uno siendo la longitud total entre ejes 25 m.
- Las vigas de los pórticos centrales se han proyectado con perfiles IPE-360, y los pórticos hastiales con vigas IPE-240. Destacar que, al igual que en la nave almacén, se dispondrán cartelas, de dimensiones detalladas en el plano *08. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS ALMACÉN,* únicamente en los pórticos centrales, entre pilar y viga, y entre viga y viga, siendo 3 en total.
- Un entramado lateral de perfiles de compresión, formado por vigas IPE-120, atarán los pilares en sus cabezas para estabilizar longitudinalmente toda la estructura.
- Se dispondrán cruces de San Andrés laterales y superiores, siendo 6 en total, entre los pórticos, 1 y 2, 6 y 7, y 11 y 12. De tal forma que hay 18 cruces de San Andrés. Estas se realizarán con barras redondas de acero de 18 mm de diámetro. Además, las vigas-correas que unen dichos pórticos serán IPE-80.

➢ **CUBIERTA**

La estructura de la cubierta se compone, en cada plano, de 8 correas de acero conformado en frío S 235, tipo IPE-120, separadas 1.50 m y unidas mediante ejiones en los apoyos.

Está cubierta será abierta en la cumbrera, de tal forma que tenga ventilación estática o natural. Su estructura es similar a la cumbrera abierta de la nave aprisco, y viene detallada en el plano anteriormente mencionado *08. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS ALMACÉN.* Se compone de dos pilarillos IPE-80 de altura 0.7 m y separados 1.26 m entre ejes, y dos vigas igualmente IPE-80, generando un pequeño pórtico, techado con 4 correas IPE-80, separadas 0.24 m entre las centrales, y 0.88 m entre lateral y central. De tal forma que la anchura total de la cumbrera abierta son 2.11 m entre bordes del panel tipo sándwich que techa la estructura.

8.2.5. Cerramientos

Los cerramientos de ambas naves son de tres materiales:

- Panel tipo sándwich en las fechadas frontales (triangulares) desde los 3,76 m de altura hasta la cumbrera.
- Cerramientos perimetrales de 3,76 m de altura con bloques de hormigón perforado de 20 x 40 x 40 cm de cara vista hacia el exterior.
- Revestimiento exterior de fachada de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable con un 51% de huecos. Esto permite la ventilación evitando la entrada de animales silvestres.

8.2.6. Soleras

Las distintas soleras proyectadas en toda la explotación y sus características vienen detalladas en la siguiente *Tabla 7.*

Tabla 7. Función, mediciones, armadura, tipo de hormigón y espesor de las soleras.

Código	Función	Medición (m^2)	Mallazo	Hormigón	Espesor (cm)
07.001	Reproductoras	2.151,68	ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2	15
	Reposición, enfermas y machos	760,53			
	Sala de espera	197,92			
07.002	Resto nave aprisco	260,24	ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1	10
07.003	Pasillo alimentación nave aprisco	12.100,00	ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1	15
	Pasillo alimentación nave almacén	180,72			
07.004	Almacén	634,28	Superior e inferior: ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1	15
07.005	Aceras laterales nave aprisco	285,78	Superior e inferior: ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC1+XM1	15
	Aceras frontales nave aprisco	90,75			
	Entrada	240,00			
	Camino estercolero	400,00			
	Aceras laterales nave almacén	180,75			
	Aceras frontales nave almacén	75,75			
	Aparcamiento	10,00			
	Pasillo aparcamiento - nave aprisco	16,00			
07.006	Estercolero	200,00	ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/X0+XF2+XM2	20
	Fosa séptica	50,00			
	Estercolero	180,00			

Fuente: elaboración propia

8.2.7. Albañilería

La tabiquería interior de la zona de gestión y manejo de la explotación se ejecuta con bloque cerámico aligerado machihembrado de 30x19x14 cm, recibido con mortero de cemento (dosificación 1:6) y juntas rehundidas. La altura de los tabiques es de 3,5 m y llevan enfoscado de mortero de cemento tipo GP CSII W0. Se dispone un falso techo a dicha altura para evitar la exposición a la cubierta elevada de la nave. En las zonas de tránsito y manejo animal (pasillos, sala de máquinas y ordeño, lechería y sala de espera) el falso techo es de panel alveolar de PVC, material resistente y fácil de limpiar. En áreas administrativas (oficina, vestuario-comedor y baño), se utiliza falso techo de pladur suspendido.

En las paredes, según la función del espacio, se aplican distintos acabados: enlucido de yeso y pintura plástica en oficina, alicatado de azulejo en baños y revestimiento cerámico (gres esmaltado) en vestuario-comedor, lechería y foso de ordeño, con alturas variables hasta 2 m o la totalidad del paramento. Además, se aplica un tratamiento hidrófugo con alcoxisilano en zonas susceptibles a humedad. Los pavimentos combinan gres porcelánico antideslizante en zonas secas y pintura epoxi en salas técnicas y áreas de limpieza intensiva. En la fosa séptica, balsa de purines y estercolero se refuerza el hormigón con pintura epoxi específica para resistencias químicas y se coloca una membrana impermeable de PEAD.

8.2.8. Carpintería y cerrajería

Se instalan puertas exteriores abatibles de acero galvanizado con núcleo aislante de poliuretano para accesos peatonales, y puertas interiores de características similares en los diferentes locales de uso del personal. Las zonas de mayor tránsito y acceso del ganado disponen de puertas correderas suspendidas, también de chapa galvanizada. Las ventanas son de aluminio, con hojas correderas o fijas, lacadas en blanco, ubicadas estratégicamente para aportar iluminación natural tanto en zonas de trabajo (lechería, sala de espera) como en áreas administrativas.

El vallado perimetral de la parcela se realiza con malla de simple torsión galvanizada sobre postes de acero galvanizado cimentados en dados de hormigón, proporcionando seguridad y resistencia.

8.2.9. Estercolero y fosa séptica

Para la gestión de los residuos sólidos y líquidos generados en la explotación, se han proyectado un estercolero y una fosa séptica o de purines.
El estercolero se ha diseñado como una estructura semienterrada de hormigón armado con una base de 10 x 20 m y 2 m de profundidad, complementada con una rampa de acceso que facilita la carga y descarga del estiércol mediante maquinaria. Las tres paredes perimetrales de 2,5 m de altura permiten acumular el estiércol en un montón

troncopiramidal, alcanzando la capacidad necesaria para almacenar las 590 toneladas generadas en un periodo de seis meses, en cumplimiento de la Orden MAV/398/2022. La solera incorpora una canaleta de drenaje que recoge los lixiviados y los deriva a la fosa de purines.

La fosa séptica está diseñada para el almacenamiento y tratamiento primario de aguas residuales (aguas grises), orines, purines líquidos y lixiviados procedentes de otras instalaciones. Es un depósito enterrado de hormigón armado con una capacidad útil de 620 m³, suficiente para seis meses de acumulación. Sus dimensiones son 10 x 20 m y 3 m de altura útil, con paredes y solera de 30 cm de espesor y revestimiento de pintura epoxi de alta resistencia química. Además, toda la superficie interna se impermeabiliza mediante una geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD), soldada térmicamente, para garantizar la estanqueidad y la durabilidad de la estructura frente a la agresividad de los residuos ganaderos.

8.2.10. Silo de maíz

El silo de maíz proyectado es del tipo horizontal trinchera, con capacidad total de 450 m³, suficiente para almacenar el maíz forrajero picado necesario para un año completo de alimentación del rebaño. La instalación permite recibir el maíz directamente desde los remolques, compactarlo con maquinaria pesada y facilitar su acceso durante todo el año.

Las dimensiones del silo son 30 m de largo, 6 m de ancho y 2,5 m de altura de paredes. La solera, de 20 cm de espesor, está realizada en hormigón armado y presenta una ligera pendiente (1-2 %) hacia una canaleta central de drenaje que recoge los lixiviados y los conduce a la fosa séptica, evitando la contaminación del terreno. Las paredes, de hormigón armado de 30 cm de espesor, cuentan con las mismas características estructurales y de resistencia que las del estercolero, y una de ellas (la sur) coincide con la pared armada de la nave almacén, diseñada para soportar los empujes del material ensilado.

Para garantizar la durabilidad de la estructura y evitar problemas constructivos, tanto la solera como las paredes están revestidas con pintura epoxi resistente a solicitaciones químicas.
El ensilado se realiza mediante un plástico especial de polietileno de baja densidad (PEBD), coextruido en cinco capas, con alta resistencia mecánica y protección UV, asegurando condiciones anaeróbicas óptimas para la fermentación y conservación del forraje.

8.3. Ingeniería de las instalaciones

Los aspectos relacionados con la ingeniería de las instalaciones de la electricidad, la fontanería y el saneamiento vienen detallados en el *Subanejo VII.3. Ingeniería de las instalaciones,* y vienen resumidas a continuación.

8.3.1. Instalación eléctrica

La explotación contará con suministro eléctrico trifásico a 400 V (50 Hz) con neutro para servicios a 230 V. La instalación se ajusta al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT, RD 842/2002) y sus instrucciones técnicas complementarias, incluyendo las específicas para ambientes húmedos y con riesgo de corrosión.

- **Acometida y protección:**

La acometida aérea conecta la red de distribución con una caja general de protección y medida (CGPC-100/1-IB) próxima al acceso a la parcela. Desde allí, una derivación subterránea alimenta los cuadros generales de distribución ubicados en la nave aprisco y el almacén, con dispositivos diferenciales y magnetotérmicos que aseguran una alta sectorización de la instalación.

- **Puesta a tierra:**

Se ha proyectado una red de puesta a tierra con picas metálicas y conductores de cobre de gran sección (35 mm^2), garantizando resistencias inferiores a 20 ohmios y evitando tensiones de contacto peligrosas. Todas las bases de enchufe incluyen toma de tierra.

- **Alumbrado:**

El alumbrado combina lámparas fluorescentes protegidas en áreas administrativas y de manejo, y luminarias industriales de vapor de sodio de alta presión (250 W) en zonas ganaderas y almacenes. Se ha realizado un cálculo lumínico detallado considerando los índices de cada local, factores de utilización y mantenimiento, asegurando los niveles de iluminación exigidos (de 100 a 250 lux según uso). En total, se han dispuesto 108 luminarias, distribuidas según los requerimientos de cada espacio.

- **Conductores y seguridad:**

Los conductores, de cobre con aislamiento de PVC, se han dimensionado para limitar las caídas de tensión por debajo del 5 % en fuerza y 3 % en alumbrado, conforme a la UNE 20.460-5-523 y la ITC-BT-19. Los circuitos de fuerza alimentan equipos críticos como la máquina de ordeño, tanques de leche, calentadores, cintas de alimentación, arreador automático y tomas de corriente específicas.

- **Potencia instalada:**

La instalación demanda una potencia total de 73,11 kW, distribuida entre iluminación (13,06 kW) y fuerza (60,05 kW), cubriendo todas las necesidades de alumbrado, climatización y funcionamiento de maquinaria.

- **Criterios de instalación y seguridad:**

Se han tomado medidas específicas para evitar riesgos eléctricos: todas las canalizaciones se han dispuesto separadas de conducciones de agua y saneamiento, los interruptores y tomas se sitúan a una altura mínima de 1,5 m para evitar el acceso de los animales, y los mecanismos en zonas húmedas son de materiales aislantes. Las instalaciones para las cintas de alimentación, arreador y separador automático están protegidas mediante armaduras metálicas empotradas y aisladas.

8.3.2. Instalación de fontanería

La explotación se abastecerá de agua potable mediante acometida a la red municipal, que garantiza una presión de servicio de 30 m.c.a., suficiente para cubrir todas las necesidades de consumo.

- **Distribución y materiales:**

La distribución se realizará mediante una red de tuberías enterradas de polietileno de baja densidad. Se emplearán conducciones principales de 32 mm de diámetro que se reducen progresivamente a 25 mm y 20 mm según el punto de consumo. El trazado enterrado protegerá las tuberías frente a heladas y daños mecánicos.

- **Normativa de aplicación:**

El diseño cumple con el Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico HS-4 “Suministro de Agua”. Los materiales seleccionados garantizan la potabilidad, resistencia a temperaturas de hasta 40 °C, durabilidad frente a agentes físicos y químicos, y minimizan el riesgo de proliferación de microorganismos patógenos, conforme al RD 140/2003.

- **Componentes principales:**

La instalación incluye acometida con llave de toma y llave de registro (con contador), llave de paso accesible al usuario, y una red interior que alimenta puntos de consumo en las diferentes dependencias: bebederos, grifos y calentadores.

- **Equipamiento específico:**

Se instalarán bebederos automáticos con pulsador, de acero galvanizado (19 x 18 x 24 cm), ubicados junto a cintas de alimentación o fijados a paredes y vallados, evitando pérdidas de agua y encharcamientos. Además, se distribuirán grifos estratégicamente.

- **Agua caliente y eficiencia energética:**

Un calentador eléctrico instalado en la sala de máquinas suministrará agua caliente a los puntos que lo requieran: baño, lechería, sala de ordeño y comedor. La instalación contará también con un sistema recuperador de calor que reutilizará la energía generada durante el proceso de ordeño, optimizando el consumo energético.

8.3.3. Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento de la explotación se ha diseñado como una red separativa, diferenciando claramente las aguas pluviales de las aguas residuales o grises de origen ganadero (purines). Todo el sistema cumple con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la normativa autonómica vigente.

- **Aguas pluviales y captación:**

Las cubiertas de las naves (4.075 m² combinados) captan hasta 1.834 m³/año de agua de lluvia. Esta se recoge mediante canalones de acero galvanizado (150×75 mm) y bajantes de PVC Ø75 mm, con capacidad suficiente incluso para episodios de lluvias intensas (hasta 113 L/s combinados). Un sistema de filtros evita la entrada de sólidos en la red de recogida.

- **Depósito de aguas pluviales:**

El agua de lluvia se almacena en un depósito enterrado de polietileno de alta densidad (PEAD) de 50 m³ de capacidad, equipado con rebosadero y filtros. Esta agua se reutiliza para la limpieza de la sala de ordeño, corrales y otras zonas, cubriendo una demanda media de 4,5 m³/día, lo que proporciona hasta 11 días de autonomía. El sistema incluye una red de distribución a presión mediante grupo de bombeo y tuberías de PE de Ø32 mm y Ø25 mm.

- **Red de saneamiento:**

La red enterrada de saneamiento utiliza tuberías de PVC de Ø110 mm a Ø300 mm, con pendientes de entre el 1 % y el 2 %, lo que garantiza un adecuado flujo por gravedad y autolimpieza. La capacidad hidráulica de las conducciones está sobredimensionada para evitar obstrucciones y permitir velocidades superiores a 0,5 m/s. Las aguas pluviales y residuales se gestionan por separado hasta sus respectivos puntos de vertido o tratamiento.

- **Fosa séptica (fosa de purines):**

Se ha proyectado una fosa séptica de 660 m³ (620 m³ útiles), construida en hormigón armado (20 × 10 × 3,3 m), para almacenar los purines generados durante cuatro meses, conforme a la Orden MAV/398/2022. Esta capacidad se ajusta al volumen de aguas grises previsto y cuenta con margen de seguridad. El rebosadero del depósito de pluviales puede derivar excedentes de agua limpia a esta fosa en casos excepcionales.

- **Elementos auxiliares:**

El sistema incluye canaletas de drenaje prefabricadas de hormigón polímero con rejilla galvanizada, arquetas de paso de 40×40, 50×50 y 60×60 cm, y sumideros sifónicos en las zonas de lavado y la sala de ordeño. Estos elementos facilitan la recogida, inspección y mantenimiento de la red.

- **Sostenibilidad y funcionalidad:**

El diseño permite aprovechar el agua de lluvia, reducir el consumo de agua potable y asegurar una gestión eficiente e higiénica de las aguas residuales. La separación de redes y el sobredimensionamiento de las conducciones aportan fiabilidad y reducen los riesgos de fallos o atascos.

9. Cumplimiento del CTE

En el presente apartado se procede a justificar las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

9.1. Cumplimiento del DB SE, de seguridad estructural

El Documento Básico DB SE, relativo a la seguridad estructural, tiene como finalidad establecer los criterios y procedimientos necesarios para satisfacer las exigencias básicas de seguridad estructural establecidas por el Código Técnico de la Edificación (CTE). La correcta aplicación de todas las disposiciones incluidas en este DB garantiza el cumplimiento del requisito esencial de “Seguridad estructural”. Este documento es de aplicación general a cualquier tipología edificatoria.

En el *Anejo VII. Ingeniería de las obras*, dentro del *Subanejo VII.2. Cálculos estructurales*, se presenta el desglose completo de los cálculos efectuados, elaborados mediante el software de cálculo de estructuras metálicas Metalpla XE11_Plus. Este programa se encarga del dimensionamiento y la comprobación de los elementos estructurales conforme a las especificaciones del CTE, concretamente el DB SE-A (Acero), el DB SE-AE (Acciones en la edificación) y el DB SE-C (Cimientos). Como resultado, se garantiza el cumplimiento de las exigencias básicas SE 1 “Resistencia y estabilidad” y SE 2 “Aptitud al servicio”.

El análisis de los esfuerzos en las barras se lleva a cabo mediante el método matricial, que resuelve un sistema de ecuaciones lineales a partir del cual se obtienen los desplazamientos en los nudos. Con estos desplazamientos, el programa calcula las fuerzas en los extremos de las barras y las reacciones en los apoyos. Para secciones variables, se emplea internamente una matriz de rigidez. Además, las solicitaciones y la flecha en puntos intermedios se determinan dividiendo cada barra en varias secciones y evaluando las acciones en cada una de ellas.

En cuanto a las acciones consideradas, se incluyen:

- **Acciones permanentes**: peso propio de la estructura y acciones del terreno.
- **Acciones variables**: sobrecarga de uso y acciones climáticas.
- **Acciones accidentales**: sismo, incendio e impacto.

Los valores de dichas acciones se definen según lo estipulado en el DB SE-AE, mientras que las propiedades de los materiales se establecen en función de sus certificaciones, documentación técnica o ensayos realizados. Se ha comprobado la estabilidad y resistencia de la estructura considerando las combinaciones de acciones previstas en el DB SE, así como la aptitud al servicio, realizando las verificaciones necesarias en función de los Estados Límite Últimos (ELU) y los Estados Límite de Servicio (ELS).

9.2. Cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio

El cumplimiento de lo establecido en el Documento Básico DB SI, relativo a la seguridad en caso de incendio, se desarrolla en el Anejo X. *Estudio de protección contra incendios*. Este estudio acredita que se satisfacen las exigencias básicas en situaciones de incendio accidental en la explotación, concretamente:

- **SI 1**: Propagación interior.
- **SI 2**: Propagación exterior.
- **SI 3**: Evacuación de ocupantes.
- **SI 4**: Instalaciones de protección contra incendios.
- **SI 5**: Intervención de los bomberos.
- **SI 6**: Resistencia al fuego de la estructura.

Se han dispuesto salidas de evacuación accesibles desde cualquier punto de las naves a una distancia inferior a 50 metros. Estas salidas cuentan con dimensiones adecuadas para permitir una evacuación segura, sin obstáculos, y se encuentran correctamente señalizadas.

Las instalaciones de protección contra incendios incluyen:

- Extintores portátiles.
- Sistemas de detección de incendios.
- Sistemas de alarma tanto visuales como auditivos.

Asimismo, se ha garantizado un acceso adecuado para los equipos de rescate y extinción hasta la parcela.

Los elementos estructurales de la nave cumplen con una resistencia al fuego clasificada como R 30.

9.3. Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad

El Documento Básico DB SUA tiene como finalidad establecer los criterios y procedimientos necesarios para garantizar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Estas exigencias son:

- **SU 1**: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- **SU 2**: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.
- **SU 3**: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- **SU 4**: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- **SU 5**: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (*no aplicable*).
- **SU 6**: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- **SU 7**: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- **SU 8**: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (*no obligatorio*).
- **SU 9**: Accesibilidad (*no aplicable*).

Las características de la edificación favorecen el cumplimiento de estas exigencias. La ocupación del edificio puede considerarse prácticamente nula, los materiales de los solados son adecuados y no existen desniveles ni rampas, ya que toda la nave se desarrolla en una única planta. Se ha previsto un buen aislamiento térmico y no hay huecos peligrosos en el terreno. La circulación de vehículos es muy limitada, y el riesgo de ahogamiento se elimina gracias a la existencia de una tapa en el depósito.

Respecto al riesgo de impacto del rayo, se han adoptado medidas de protección mediante sistemas contra sobretensiones. La iluminación se ha dimensionado conforme a la actividad prevista, según se detalla en el Subanejo VII.3. *Ingeniería de las instalaciones.*

Considerando estas características y la naturaleza del proyecto, se concluye que se satisfacen adecuadamente las exigencias establecidas por el CTE en materia de seguridad de utilización y accesibilidad.

9.4. Cumplimiento del DB Hs, de salubridad

El cumplimiento del Documento Básico DB-HS, referente a la salubridad, se ha considerado en función de las características específicas del edificio y su uso ganadero. Respecto a la protección frente a la humedad (HS 1), no es necesaria una justificación detallada, ya que la nave no está destinada a la presencia habitual de personas y no requiere condiciones constructivas especiales más allá de las habituales para este tipo

de edificaciones. Además, de acuerdo con el artículo 2 del CTE, este tipo de construcciones, de sencillez técnica y sin carácter residencial o público, están específicamente excluidas de justificar esta exigencia.

En cuanto a la recogida y evacuación de residuos (HS 2), no se exige su cumplimiento dado que las naves no se destinan a uso residencial ni generará residuos domésticos ordinarios tal y como se definen en el Documento Básico. Para la calidad del aire interior (HS 3), se ha previsto un sistema de ventilación natural vertical, ya que la cumbrera es abierta y una parte de los cerramientos también, que solo de cierran con malla tipo rombo de tejido metálico, dimensionado adecuadamente para garantizar la renovación del aire acorde a la actividad ganadera, por lo que se considera cumplida esta exigencia sin necesidad de justificación adicional.

Respecto a la suministración de agua (HS 4) y la evacuación de aguas (HS 5), ambos aspectos se han considerado y justificado en el *Subanejo VIII.3. Ingeniería de las instalaciones* y en la memoria descriptiva del proyecto, cumpliendo con los requisitos establecidos para edificaciones de este tipo.

9.5. Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido

El Documento Básico DB-HR, que establece las condiciones para la protección frente al ruido, no se aplica en este caso. Dada la naturaleza ganadera de los edificios, la necesidad de ventilación permanente y su ocupación no residencial, junto con la inexistencia de fuentes de ruido relevantes en las proximidades, y su lejanía a cualquier zona residencial núcleo urbano, no resulta necesario justificar medidas adicionales de protección acústica. Estas características eximen al proyecto de cumplir con las exigencias específicas de este documento básico.

9.6. Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía

El Documento Básico DB-HE, relativo al ahorro de energía, tampoco es aplicable en su mayoría debido al tipo de edificio y su uso agrícola no residencial.

La limitación de la demanda energética (HE 1), así como la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3) y la contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5), no requieren justificación en este caso, ya que la nave tiene un uso ganadero con baja demanda energética y una superficie construida que no supera los umbrales establecidos por el CTE para la aplicación de estas exigencias.

Asimismo, la exigencia HE 2, relativa al rendimiento de las instalaciones térmicas, no es de aplicación según lo dispuesto en el artículo 2.6 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), al tratarse de una instalación ganadera. Por último, la contribución solar mínima para agua caliente sanitaria (HE 4) tampoco es necesaria, ya que no se prevé una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 litros diarios.

En conjunto, la naturaleza y el uso del edificio, así como sus características constructivas y de ocupación, permiten considerar cumplidas o no aplicables las exigencias del DB-HE, conforme a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

10. Programación de las obras

La programación de la ejecución de las obras viene detallada en el *Anejo IX. Programación de la ejecución de las obras*, y se ha diseñado con el objetivo de optimizar los recursos materiales y humanos disponibles, asegurar una correcta coordinación entre las distintas fases constructivas y cumplir los plazos establecidos para la puesta en marcha de la actividad ganadera. Para ello, se ha elaborado un cronograma detallado representado mediante un diagrama de Gantt, representado en la *Figura 2. Diagrama de Gantt*, donde se especifican las fechas de inicio y fin de cada actividad, así como su posible solapamiento.

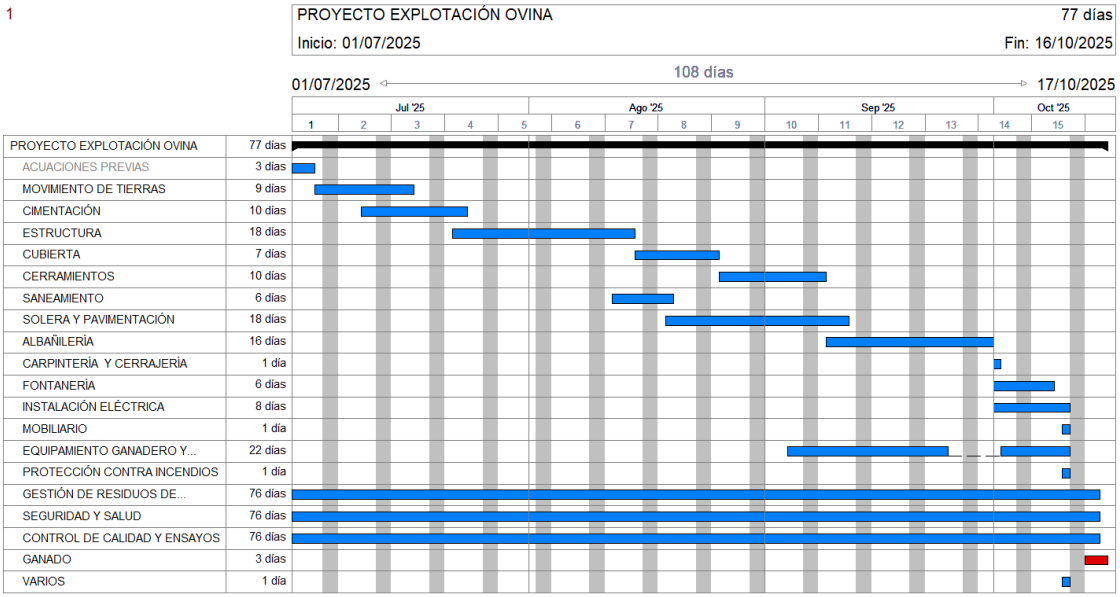


Figura 2. Diagrama de Gantt.

El proceso de ejecución comienza con la tramitación administrativa y las actuaciones previas necesarias, incluyendo el replanteo general de la obra y la preparación del terreno. Posteriormente, se desarrollan de manera sucesiva y, en algunos casos, solapada, las distintas fases constructivas: movimiento de tierras, cimentación, estructura, cubierta, cerramientos y saneamiento. Estas etapas permiten establecer las bases físicas de las instalaciones.

A continuación, se ejecutan las soleras y pavimentos, trabajos de albañilería y la instalación de los sistemas de fontanería y electricidad. Una vez finalizadas estas fases, se procede a la colocación de carpinterías, cerrajería, mobiliario y sistemas de protección contra incendios. Paralelamente a todas las fases de la ejecución de las obras, se lleva a

cabo la gestión de residuos de construcción, así como la aplicación de las medidas de seguridad y salud en el trabajo y el control de calidad, tareas que se desarrollan de forma continua durante toda la obra.

En las últimas fases se instala el equipamiento ganadero y la maquinaria necesaria para el funcionamiento de la explotación, seguido de la recepción del ganado y la realización de los ajustes finales antes de la puesta en marcha de la actividad productiva.

La duración total estimada de la ejecución de las obras es de aproximadamente 77 días laborables, aunque considerando posibles imprevistos y factores externos, el cronograma contempla un margen que podría extender la duración hasta 108 días naturales. Esta programación flexible permite adaptarse a las circunstancias que puedan surgir durante el desarrollo de los trabajos, garantizando la finalización dentro de los plazos previstos y la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

El enfoque adoptado permite una gestión eficiente del tiempo y los recursos, minimizando los periodos de inactividad entre actividades y facilitando una transición ordenada hacia la fase productiva de la explotación.

11. Evaluación de impacto ambiental

El proyecto de explotación de 1000 ovejas churras en el término municipal de Astudillo ha sido sometido a una rigurosa evaluación de impacto ambiental, en cumplimiento de la normativa europea, estatal y autonómica aplicable. Este estudio identifica, analiza y valora los efectos potenciales que las distintas fases del proyecto —construcción, explotación y desmantelamiento— pueden generar sobre los componentes ambientales: agua, suelo, atmósfera, biodiversidad y entorno socioeconómico.

Todo lo referente a este apartado de impacto ambiental viene profunda y detalladamente explicado en el *Anejo VIII. Estudio de impacto ambiental.*

Durante la fase de construcción, los impactos más relevantes están relacionados con la alteración temporal del suelo, generación de polvo y ruido, y posible compactación del terreno por maquinaria pesada. Estos efectos se consideran de baja a moderada magnitud y de carácter temporal, mitigables mediante la aplicación de buenas prácticas de obra, como el humedecimiento de caminos para reducir el polvo, la gestión adecuada de residuos de construcción y la recuperación de la capa vegetal afectada una vez finalizada la obra.

En la fase de explotación, los principales impactos ambientales derivan de la generación y gestión de estiércoles, la emisión de gases y olores, y el consumo de recursos como el agua y la energía. La correcta gestión de las deyecciones, mediante un estercolero impermeabilizado y la aplicación controlada de estiércol en terrenos agrícolas, permite minimizar el riesgo de contaminación de suelos y acuíferos. Las

emisiones de amoniaco y olores, típicas de las explotaciones intensivas, se reducirán mediante la adecuada ventilación de las instalaciones y la localización estratégica de las naves, alejadas de núcleos de población. Además, el diseño contempla sistemas de ahorro de agua y la posibilidad de aprovechar recursos hídricos pluviales.

En cuanto a la biodiversidad, el impacto es limitado, ya que el terreno se sitúa en un entorno agrícola ya alterado, con escasa vegetación natural significativa. No obstante, se han previsto medidas de integración paisajística y creación de refugios para fauna menor, contribuyendo a mantener la funcionalidad ecológica de la zona. La fauna silvestre podrá adaptarse a la presencia de la explotación, y se minimizarán las molestias mediante la adopción de prácticas de manejo respetuosas.

El impacto visual, aunque existente por la construcción de naves y otras infraestructuras, se ha considerado asumible dada la compatibilidad del proyecto con el paisaje agrícola dominante. Asimismo, el estudio identifica efectos positivos en el ámbito socioeconómico, ya que la explotación contribuirá a la creación de empleo y a dinamizar la economía local, además de producir alimentos de alta calidad.

Finalmente, se ha establecido un programa de vigilancia ambiental que garantizará el seguimiento de los principales indicadores ambientales durante todas las fases del proyecto, permitiendo adoptar medidas correctoras adicionales si fuera necesario.

En conclusión, el análisis efectuado demuestra que, con la aplicación de las medidas protectoras y correctoras previstas, los impactos ambientales del proyecto serán en su mayoría compatibles y reversibles, asegurando la sostenibilidad de la explotación en su entorno.

12. Gestión de residuos de construcción y demolición

La ejecución del proyecto de construcción de la explotación ovina generará una serie de residuos de construcción y demolición (RCD) que, de acuerdo con la normativa vigente, han sido identificados, clasificados y cuantificados para asegurar su correcta gestión ambiental. Todo lo referente a la gestión de dichos residuos viene detallado en el *Anejo XI. Gestión de residuos de construcción y demolición.* El estudio realizado contempla todas las etapas de generación, separación, valorización y disposición final de los RCD, cumpliendo con el *Real Decreto 105/2008*, la *Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, y el *Plan Integral de Residuos de Castilla y León*.

Los residuos se han clasificado en función de su naturaleza y peligrosidad, siguiendo la *Decisión 2014/955/UE*, agrupándolos en RCD de Nivel I (tierras y materiales pétreos procedentes de excavación), Nivel II (residuos de construcción diversos) y residuos potencialmente peligrosos. La estimación de las cantidades generadas, basada en las mediciones del proyecto, arroja un volumen predominante de tierras y pétreos

(Nivel I), seguido de residuos de naturaleza no pétrea y pétrea (Nivel II), mientras que los residuos peligrosos serán mínimos y gestionados conforme a su peligrosidad.

Para minimizar el impacto ambiental, se han previsto medidas de prevención y reducción en origen, como el ajuste preciso de las excavaciones, el aprovechamiento máximo de materiales y la planificación eficiente de suministros y embalajes. Asimismo, se ha planificado la separación en obra de las fracciones de residuos cuando superen los umbrales normativos, facilitando su reciclaje o reutilización. Los residuos no valorizables se entregarán a gestores autorizados, garantizando su trazabilidad y tratamiento conforme a la legislación vigente.

El estudio contempla operaciones específicas de reutilización y valorización, con el objetivo de alcanzar un mínimo del 70% en peso de recuperación de los residuos no peligrosos, conforme a los objetivos nacionales y europeos de economía circular. Los residuos valorizables, como metales, maderas, plásticos y áridos, serán enviados a plantas de reciclaje, mientras que los residuos no reutilizables se destinarán a vertederos autorizados.

El almacenamiento y manejo de los residuos en obra se realizará en contenedores adecuados, correctamente identificados y localizados según las ordenanzas municipales, evitando mezclas que dificulten la valorización. Se establecerán procedimientos de control documental exhaustivo para todas las operaciones de traslado y tratamiento de los residuos.

El coste previsto para la gestión de los RCD ha sido incluido en el presupuesto del proyecto, y se calcula en 21.402,58 €. En este se ha determinado la fianza correspondiente para garantizar el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos. Estas medidas reflejan el compromiso del proyecto con la sostenibilidad ambiental y el cumplimiento normativo, minimizando el impacto ambiental de la fase constructiva y promoviendo la correcta gestión de los residuos generados.

13. Seguridad y salud en las obras

En el marco del presente proyecto se ha elaborado un Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del *Real Decreto 1627/1997*, de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Todo lo referente a al seguridad y salud en las obras viene detallado en el *Anejo XII. Estudio de seguridad y salud.*

Se ha optado por la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en lugar de un Estudio Básico debido a que se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 4 del citado Real Decreto: aunque el presupuesto de ejecución no supera los 2.360.368,89 euros, la duración estimada de la obra es superior a 30 días laborables y, en determinados momentos, está previsto que trabajen simultáneamente más de 20 trabajadores en la obra. Estos factores obligan legalmente a la redacción de un Estudio completo, garantizando así una gestión preventiva más rigurosa y detallada.

El Estudio identifica y evalúa los riesgos inherentes a cada una de las fases de la obra, desde las actuaciones previas y movimiento de tierras hasta la ejecución de las naves, instalaciones interiores y urbanización exterior. Para cada actividad se proponen medidas de prevención específicas, protecciones colectivas, equipos de protección individual (EPIs) y procedimientos seguros de trabajo, atendiendo tanto a los riesgos evitables como a los inevitables.

Se establecen actuaciones previas como el vallado perimetral de la obra, la señalización de accesos, la organización de zonas de trabajo, paso y acopios, así como la instalación de servicios de higiene y bienestar para los trabajadores (aseos, vestuarios, comedor y botiquín), asegurando condiciones laborales seguras y adecuadas.

Durante la ejecución de las obras, se consideran y planifican los medios de prevención y lucha contra incendios, la correcta instalación eléctrica provisional, la protección frente a caídas en altura, el manejo seguro de maquinaria y herramientas, y los sistemas de comunicación y emergencia.

Se identifican igualmente los riesgos especiales, como los asociados a trabajos en altura, instalaciones eléctricas, manipulación de cargas pesadas o trabajos en espacios confinados, previendo para cada uno de ellos medidas preventivas específicas.

Además, el Estudio establece los requisitos de formación e información que deben cumplir todos los trabajadores, el procedimiento de primeros auxilios y la obligación de llevar un control exhaustivo de la seguridad mediante el Libro de Incidencias.

La elaboración de este Estudio permite garantizar que las obras se realicen bajo condiciones de máxima seguridad para los trabajadores y para terceros, cumpliendo escrupulosamente con la normativa vigente y contribuyendo a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Las mediciones y el presupuesto referentes a la seguridad y salud vienen detalladas en el documento número 4 correspondiente a las mediciones, y documento número 5 correspondiente al presupuesto, en el “CAPÍTULO XII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD”, y suma el total de la partida 5.210,09 €.

14. Control de calidad

El presente proyecto contempla un Plan de Control de Calidad, detallado en el *Anejo XIII. Plan de control de calidad* cuyo objetivo es asegurar que los materiales, procesos de ejecución y resultados finales de las obras cumplan con las especificaciones técnicas definidas en el proyecto, la normativa vigente y los estándares de calidad exigibles. El plan se ha elaborado siguiendo lo establecido en el *Código Técnico de la Edificación (CTE)*, la *Ley de Ordenación de la Edificación* y demás reglamentaciones aplicables, así como las condiciones particulares definidas en el Pliego de Condiciones del proyecto.

El control de calidad abarca tres niveles fundamentales:

1. **Control de recepción en obra de los productos**, que incluye la verificación documental y la realización de ensayos de comprobación para garantizar que los materiales suministrados cumplen con las especificaciones de calidad y llevan el correspondiente marcado CE cuando es aplicable.
2. **Control de calidad de la ejecución**, mediante la inspección y verificación de cada una de las unidades de obra durante su realización. Se detallan en el plan las operaciones mínimas de control a realizar, la frecuencia de los ensayos y los criterios de aceptación y rechazo.
3. **Control de recepción de la obra terminada**, que incluye las verificaciones finales y pruebas de servicio que garanticen que las instalaciones y estructuras ejecutadas cumplen con las especificaciones del proyecto y ofrecen las prestaciones requeridas.

El plan establece también que el director de ejecución de la obra será el encargado de recopilar y verificar toda la documentación del control de calidad, asegurando su conformidad con el proyecto y sus anejos. El constructor deberá aportar los certificados de calidad de los materiales y productos, sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes.

En cuanto a la ejecución, se especifican controles detallados para cada unidad de obra, desde las fases iniciales de movimiento de tierras y cimentación hasta la instalación de las estructuras, pavimentos, instalaciones y acabados. Estos controles incluyen tanto inspecciones visuales como ensayos específicos, así como la comprobación de dimensiones, alineaciones, resistencia de materiales y calidad de las terminaciones.

Una vez finalizada la obra, toda la documentación recopilada se depositará en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública competente, garantizando la trazabilidad y disponibilidad de los registros para futuras consultas o certificaciones.

El establecimiento de este Plan de Control de Calidad refuerza el compromiso del proyecto con la calidad técnica, la seguridad estructural y la sostenibilidad, contribuyendo a asegurar la durabilidad y funcionalidad de las instalaciones ganaderas proyectadas.

15. Estudio económico

El análisis económico del proyecto contempla la viabilidad y rentabilidad de la explotación ovina, considerando un horizonte de evaluación de 20 años, que se corresponde con la vida útil prevista de las instalaciones y los equipos. El objetivo es determinar si la inversión inicial y los costes de operación son compensados por los ingresos generados por las producciones de leche, carne, lana y estiércol, junto con las ayudas PAC.

La inversión inicial asciende a 2.487.575 €, incluyendo la obra civil (naves, instalaciones), equipamiento ganadero, maquinaria y adquisición del ganado reproductor. De esta cifra, el 80% corresponde a la construcción y equipamiento de las naves e instalaciones fijas, mientras que la compra del ganado supone aproximadamente el 7% del presupuesto total.

Las producciones anuales esperadas incluyen:

- **Leche**: 306.389 litros/año.
- **Carne (lechazos)**: 1.463 corderos anuales, equivalentes a 16.096 kg de carne viva.
- **Animales de desvieje**: 200 ovejas y 5 carneros al año.
- **Lana**: 2.476 kg anuales.
- **Estiércol**: 1.173 toneladas/año.

Los ingresos anuales derivados de estas producciones y las ayudas PAC alcanzan los 530.000 €, donde la venta de leche representa el 69% de los ingresos, seguida por la carne (18%), ayudas PAC (7%) y el resto por estiércol, lana y animales de desvieje.

En cuanto a los costes de explotación, se estiman en torno a 285.000 € anuales, siendo la alimentación el principal componente (60% del total), seguida de la mano de obra (25%). Los gastos de sanidad, energía, agua, seguros, mantenimiento y otros costes suponen el resto. Esto permite obtener un margen operativo de aproximadamente 244.000 € anuales.

Con estos datos, se elaboró un flujo de caja a 20 años, representado en la *Figura 3*, teniendo en cuenta posibles reinversiones y la liquidación de activos al finalizar el período. A partir de este flujo se calcularon los principales indicadores de rentabilidad:

- **Valor Actual Neto (VAN)**: +705.000 € (descontado al 5% anual).
- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**: 8,1%.
- **Periodo de retorno (Payback)**: 10 años.

Estos indicadores reflejan que el proyecto es rentable en el escenario base planteado, si bien los márgenes son moderados y sensibles a las variaciones de precios y costes, especialmente al precio de la leche y a los costes de alimentación.

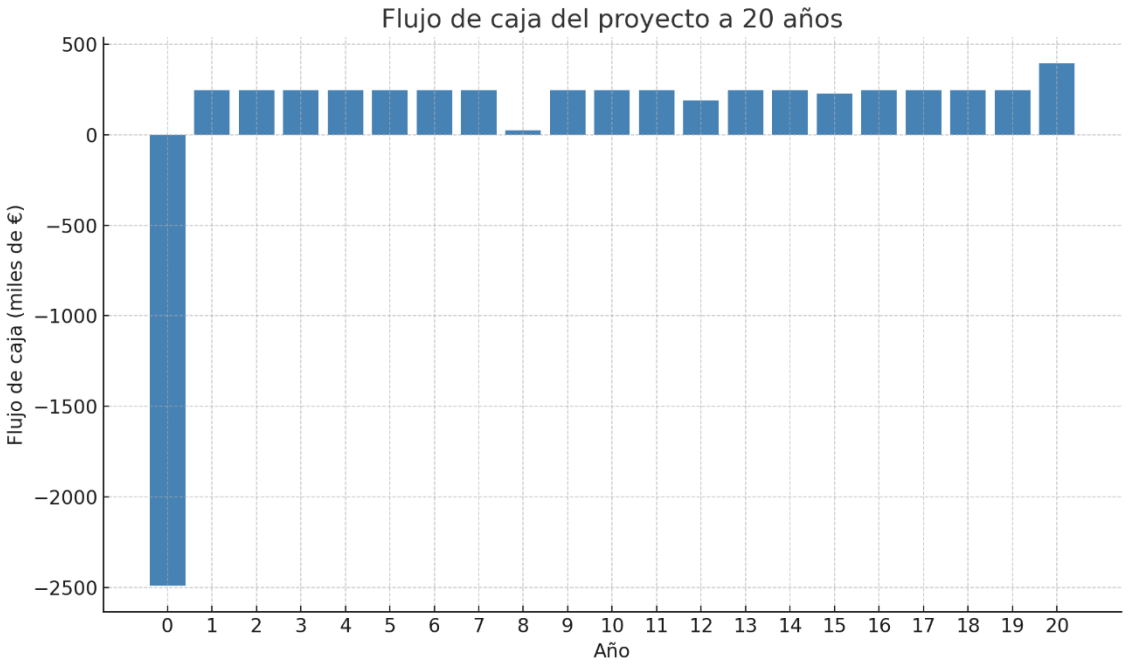


Figura 3. Flujo de caja a 20 años.

El análisis de sensibilidad mostró que:

- Una bajada del precio de la leche a 1 €/litro reduciría la TIR hasta el 5%, haciendo el proyecto marginalmente viable.
- Un aumento del 20% en el coste de la alimentación disminuiría la TIR a 6,5%.
- La eliminación de las ayudas PAC reduciría la rentabilidad de forma significativa, dejando la TIR por debajo del umbral de viabilidad.
- Escenarios favorables con precios de leche altos o mejora de la productividad aumentarían notablemente la rentabilidad.

Finalmente, el estudio destaca que la diversificación de ingresos (leche, carne, estiércol) y la integración en figuras de calidad como la IGP Lechazo de Castilla y León proporcionan una mayor estabilidad económica, pero es crucial mantener una gestión eficiente y asegurar precios de venta favorables, especialmente para la leche.

16. Resumen de presupuestos

El presupuesto del proyecto queda definido por el *Anejo XIV. Justificación de precios*, el Documento 4 de “Mediciones” y el Documento 5 de “Presupuestos”. A continuación, queda definido el resumen general de presupuestos en la *Tabla 8*.

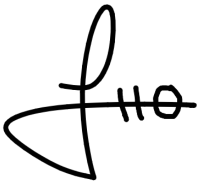
Tabla 8. Resumen general de presupuestos.

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	71.806,97
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	49.681,20
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	311.324,06
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	173.998,53
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	187.642,54
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	87.915,99
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	203.437,13
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	26.815,88
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	27.705,61
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	12.632,75
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	43.423,87
CAPÍTULO 12. MOBILIARIO	3.110,54
CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA	298.107,00
CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	2.554,72
CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	4.567,58
CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD	5.210,09
CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO	2.730,09
CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.030,00
CAPÍTULO 19. GANADO	118.700,00
CAPÍTULO 20. VARIOS	6.863,35
TOTAL	**1.639.258,90**
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	**1.639.258,90**
Gastos generales (13%)	213.103,66
Beneficio industrial (6%)	98.355,53
P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial	1.950.718,09
I.V.A. (21%)	409.650,80
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	**2.360.368,89**
Honorarios y licencias	
Proyectista (3% sobre P.E.M.)	49.177,77
I.V.A. (21%)	10.327,33
Dirección de obra (2% sobre P.E.M.)	32.785,18
I.V.A. (21%)	6.884,89
Coordinación de seguridad y salud (1% sobre P.E.M.)	16.392,59
I.V.A. (21%)	3.442,44
Licencia urbanística (0,5% sobre P.E.M.)	8.196,29
Total honorarios y licencias	**127.206,49**
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	2.360.368,89
Honorarios y licencias	127.206,49
PRESUPUESTO TOTAL	**2.487.575,38**

Fuente: elaboración propia

Asciende el presupuesto total del proyecto a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO I. SITUACIÓN ACTUAL

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO I

1. Situación actual del promotor 1

2. Situación actual del sector cárnico 1

2.1. Situación actual del sector cárnico en el mundo..... 2

2.1.1. Evolución de la producción de carne en el mundo 2

2.1.2. Evolución de los precios de la carne en el mundo 3

2.2. Situación actual del sector cárnico en la UE 4

2.2.1. Evolución de la producción de carne en la UE 5

2.2.2. Evolución de los precios de la carne en la UE 6

2.3. Situación actual del sector cárnico en España 6

2.3.1. Evolución de la producción de carne en España 7

2.3.2. Evolución de los precios de la carne en España 8

3. Situación actual del sector del ovino de carne 8

3.1. Situación actual del sector del ovino de carne en el mundo 8

3.2. Situación actual del sector del ovino de carne de la UE 9

3.3. Situación actual del sector del ovino de carne en España 11

3.3.1. Influencia del sector del ovino de carne en la PFG y en la PFA 13

3.3.2. Evolución del número de explotaciones ovinas 15

3.3.3. Evolución de la producción de carne de oveja en España 16

3.3.4. Producción por Comunidades Autónomas 17

3.3.5. Evolución del comercio exterior de la carne de oveja en España 18

4. Situación actual del sector lechero 18

4.1. Situación actual del sector lechero en el mundo..... 21

4.2. Situación actual del sector lechero en la UE 22

4.3. Situación actual del sector lechero en España 24

5. Situación actual del sector de la leche de oveja 24

5.1. Situación actual del sector de la leche de oveja en el mundo 26

5.2. Situación actual del sector de la leche de oveja en la UE 27

5.3. Situación actual del sector de la leche de oveja en España 28

5.3.1. Producción y consumo de queso en España 30

5.3.2. Evolución de los precios de la leche de oveja en España 32

5.3.3. Número de explotaciones de ovino lechero en España 34

5.3.4. Comercio exterior de leche de oveja en España 35

5.3.5. Influencia del sector ovino de leche en la PFG y en la PFA 35

1. Situación actual del promotor

El promotor coincide con el proyectista, D. José Husillos Olmedo, futuro graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural por la Universidad de Valladolid, y futuro licenciado en Ingeniería Agronómica por la misma tras realizar el máster.

El promotor cuenta con sus conocimientos en la materia adquiridos es sus estudios superiores, y el gusto y las ganas de emprender para llevar a cabo el proyecto en cuestión. Todo ello nacido de la necesidad de encontrar un trabajo y medio económico para vivir en su pueblo, el mismo en el que se realiza el proyecto, y para sustentar a su posible futura familia. Además, a través del proyecto el promotor proporciona varios puestos de trabajo en la zona, algunos directos y varios indirectos, que ayudan a mantener la vida y economía de esta, y paliar o ayudar a evitar su declive demográfico.

Por otro lado, el promotor cuenta como medios físicos con la parcela donde se va a realizar el proyecto. Dicha parcela se ha dedicado de forma exclusiva al cultivo en regadío de remolacha, alfalfa, girasol, trigo y cebada, con unas altas producciones. Además, ha sido anualmente aprovechada por un rebaño de ovejas del municipio que es pastoreado diariamente. Esta cumple todas las condiciones mínimas exigibles por las diferentes normativas vigentes a nivel municipal, provincial, autonómico y estatal. El acceso a la parcela se realiza desde un camino agrícola apto para todo tipo de tráfico rodado.

El hecho de realizar el proyecto como fuente de ingresos nace a pesar de la difícil situación que sufre el sector agrario, y más concretamente el sector ganadero, debido principalmente a la falta de mano de obra y relevo generacional, y a la drástica y notable subida de los costes de producción. Afortunadamente el sector ovino obtiene productos de calidad que salvan la rentabilidad de este tipo de explotaciones. No obstante, se analiza a continuación la situación actual de los sectores cárnico y lechero en general, y del sector de la carne de ovino y de la leche de ovino en particular, puesto que todos ellos afectan al proyecto en cuestión.

2. Situación actual del sector cárnico

En la actualidad, el sector cárnico pasa por una época de incertidumbres, aunque este hecho no es igual a todos los niveles. A nivel nacional, esta situación está mucho más agudizada que a nivel mundial, donde no es tan evidente gracias a las “potencias emergentes”, que se convierten en grandes consumidores.

2.1. Situación actual del sector cárnico en el mundo

Según los datos del año 2022, como se muestra en el gráfico circular, se producen en el mundo 360,6 Mt de carne. Las principales carnes producidas son las siguientes: 123,6 Mt (34%) de carne de pollo, 122,5 Mt (34%) de carne de cerdo, 69,3 Mt (19%) de carne de vacuno y 10,2 Mt (3%) de carne de ovino. Además, también son relevantes, aunque con zonas de producción más localizadas: 6,9 Mt de carne de búfalo, 6,3 Mt de carne de caprino, 6,0 Mt de carne de pato, 5,0 Mt de carne de pavo, 4,4 Mt de carne de ganso y pintada, y 2,0 Mt de carne de caza.

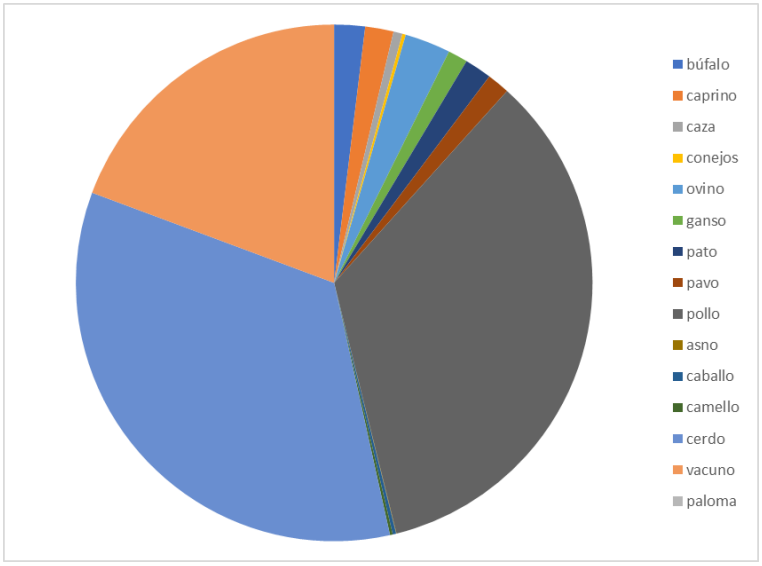


Figura 1. Gráfico de las diferentes carnes producidas a nivel mundial, en 2022.

Fuente de datos: FAOSTAT

2.1.1. Evolución de la producción de carne en el mundo

A nivel mundial, se estima que la producción de carne aumentará en unos 40 millones de toneladas para 2028. Presenta una tendencia de crecimiento sostenido, aunque cada vez ese crecimiento parece ser menor. La producción de carne seguirá estando encabezada por Brasil, China, UE y EEUU. En la Figura 2 se observa el gráfico lineal de la producción de carne desde 1998, en Mt.

El crecimiento es impulsado por la carne de vacuno y de aves de corral, mientras que el porcino crece modestamente y el ovino baja, por lo general. Los países en desarrollo son los que impulsan el crecimiento mundial de la producción de carne, principalmente de carnes económicas como la de aves de corral. Los países más productores, aunque han sufrido un descenso en el número de cabezas sacrificadas de vacuno, se ha compensado con mayores pesos a la canal de estos animales. Se estima que incluso el porcino y el ovino pueden incrementar sus producciones gracias principalmente a China. Las aves de corral llegarán a ser la mitad del total de la carne

producida a nivel mundial debido a su bajo precio, principalmente, y con grandes crecimientos en aquellos países excedentarios en cereales, como Brasil.

Tanto la producción de aves como la producción de porcino se van a ver influenciadas de forma muy importante por las enfermedades que se puedan originar en China. En este país se estima que se producirá la mitad de la carne de porcino mundial. No obstante, en los países "en desarrollo", el porcino no es un elemento habitual de la dieta y, por ello, se cree que se ralentizará su crecimiento a medio plazo.

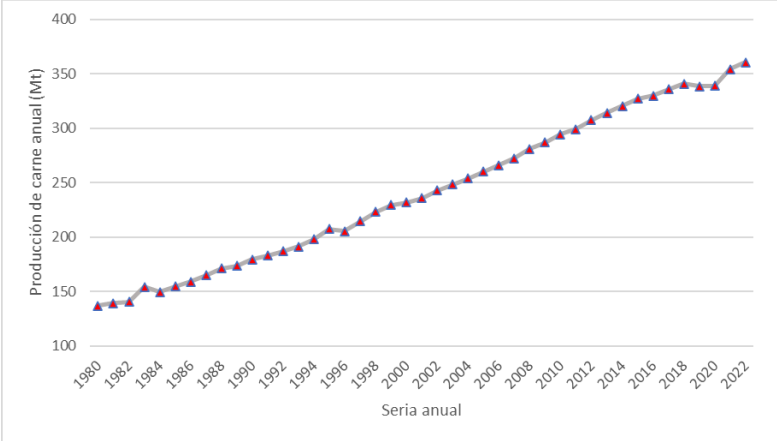


Figura 2. Gráfico de la evolución de la producción mundial de carne entre 1980 y 2022, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT

Aunque el consumo per cápita se cree que se mantendrá aproximadamente igual a nivel mundial, el aumento de la población provocará que la demanda siga aumentando a un nivel moderado pero constante. Bien es cierto que las previsiones pueden variar según el comportamiento del consumidor, quien parece mostrar preferencia por productos ecológicos y sin antibióticos, aunque no está claro el precio que está dispuesto a pagar por ello.

2.1.2. Evolución de los precios de la carne en el mundo

Los precios de la carne, por lo general, se han visto mermados, aunque varía según el tipo de carne. En la carne de vacuno, el precio baja como consecuencia del aumento de producción por los grandes países productores como son Brasil o EEUU. En cuanto a la carne de cerdo, el precio aumenta como consecuencia de la gran demanda que se ha originado en México, Corea, Vietnam y, especialmente, en China. En este último, como consecuencia de la peste porcina africana (PPA) que amenaza a gran cantidad de explotaciones y se está expandiendo con rapidez mermando la producción. Los precios de la carne de ave se mantienen estables e incluso pueden aumentar debido al gran incremento de la demanda y al incremento de los precios de los cereales, que hace necesaria esa subida de su precio. El mayor incremento de la demanda se da en países "en desarrollo", principalmente asiáticos. En ovino, los precios disminuyen como consecuencia de la gran oferta de Australia, Nigeria y Pakistán, y una reducción progresiva de la demanda.

2.2. Situación actual del sector cárnico en la UE

La producción total de carne en la UE, según los datos del año 2022, es de aproximadamente 42,6 Mt. Las carnes más producidas son: 22,27 Mt (52%) de carne de cerdo, 10,78 Mt (25%) de carne de pollo, 6,72 Mt (10%) de carne de vacuno y 1,68 Mt (4%) de carne de pavo. Otras carnes importantes y sus cantidades, aunque con zonas productoras más concretas, estando menos expandidas, son: 0,51 Mt de carne de ovino, 0,31 Mt de carne de pato, 0,11 Mt de carne de conejo y 0,06 Mt de carne de caprino, 0,06 Mt de carne de ganso y pintada y 0,04 Mt de carne de caballo. En la Figura 3 se representa la proporcionalidad de estos datos.

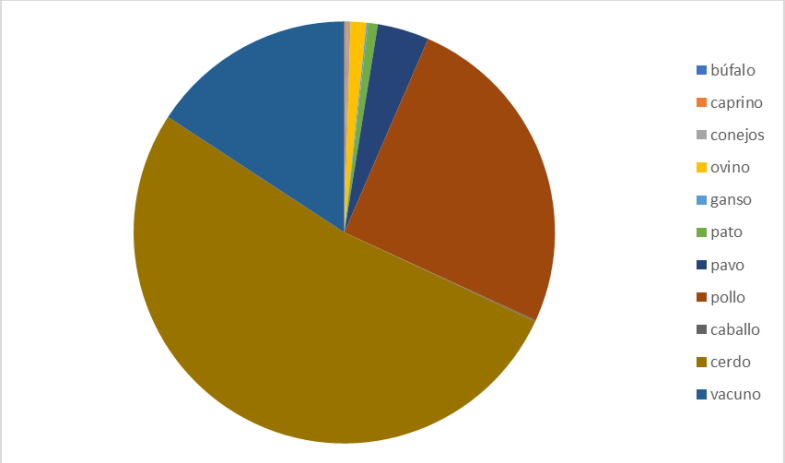


Figura 3. Gráfico de las diferentes carnes producidas en la UE, en 2022.

Fuente de datos: FAOSTAT

2.2.1. Evolución de la producción de carne en la UE

Las previsiones de evolución de la producción de carne en la UE informan de un mantenimiento o un leve crecimiento de unos 0,2 millones de toneladas en el periodo desde la actualidad a 2030. Se cree que Alemania, España y Francia seguirán encabezando el ranking de mayores productores de carne de la UE, aunque Polonia puede llegar a alcanzar esos primeros puestos, ya que presenta un crecimiento muy importante de su producción en los últimos 10 años. La evolución global de la producción de carne desde 1980 hasta la actualidad se puede visualizar a continuación, en la Figura 4.

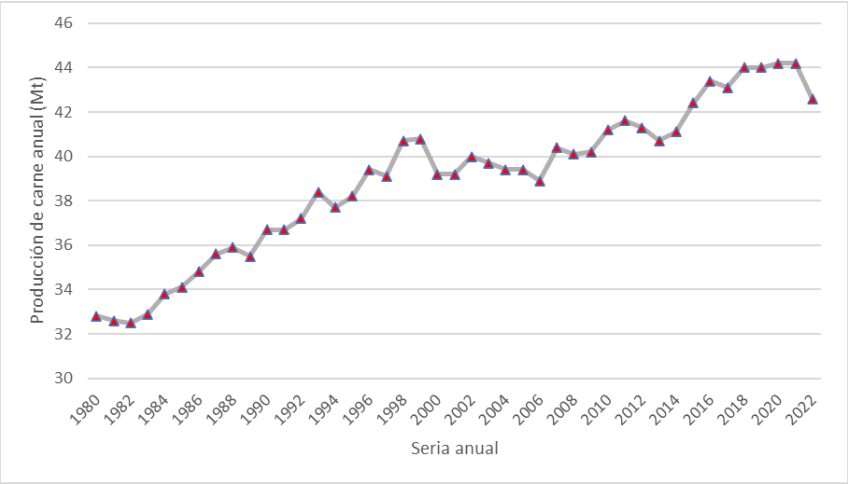


Figura 4. Gráfico de la evolución de la producción de carne en la UE entre 1980 y 2022, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT

El vacuno redujo su producción tras el aumento del censo lechero en 2012, recuperando su nivel en torno al 2015 y estancándose en 2017. La bajada de la demanda de la carne de vacuno en la UE lleva consigo una bajada también de su producción que está teniendo lugar de forma progresiva, pudiendo esperar que en 2030 se reduzca la producción en medio millón de toneladas. La carne de cerdo aprovecha la oportunidad de la PPA en China y otras partes del continente asiático, aumentando la producción de la Unión Europea en un corto periodo de tiempo de forma muy significativa. Se estima que el crecimiento se puede prolongar hasta 2030, aunque amortiguándose progresivamente con una estabilización del consumo. Las aves de corral crecen de forma continuada a con niveles bastante importantes, puesto que la demanda sigue aumentando tanto internamente como en el exterior, encontrándose un buen nicho de mercado en las exportaciones, al igual que en el porcino. El crecimiento de las aves puede ser de cerca de 17 millones de toneladas para 2030. El ovino y el caprino sigue en declive, esperándose estabilizar la producción gracias a las ayudas asociadas en algunos países de la UE, aunque no existen demasiadas esperanzas.

El consumo per cápita de carne en la UE sigue en una continua caída, impulsada por motivos éticos, sociales y de salud que provocan rechazo de la carne especialmente entre la población joven. La bajada puede ser superior a 1 kg per cápita en 2030. Por esto, la UE busca mercados fuera de sus fronteras que puedan soportar incrementos de la producción mediante exportación.

2.2.2. Evolución de los precios de la carne en la UE

Al igual que en el resto del mundo, los precios de la carne en la UE también disminuyen de forma progresiva, aunque de distinta manera según los diferentes tipos de carne. En el vacuno, la elevada oferta de Brasil y EEUU (ambos con gran disponibilidad de recursos y bajos costes de producción) merma los precios de la carne también en la

UE, extendiéndose previsiblemente durante varios años. Aun así, la posibilidad de encontrar nuevos mercados de exportación puede estabilizar los precios. En porcino, la elevada demanda de los mercados asiáticos, especialmente China, está repercutiendo en un repunte de los precios del porcino en la UE. Cuando estos países superen la crisis de la PPA, la caída del precio de la carne de cerdo en la Unión será muy importante, siendo difícil vaticinar cuándo ocurrirá. En aves de corral, la gran competencia mundial y las fuertes presiones del mercado hacen esperar una continua aunque moderada caída del precio, a pesar de la gran demanda de productos avícolas. Por último, en ovino y caprino se esperan fuertes caídas del precio que, unidas a la caída del consumo en los hogares, compromete a los productores de estas carnes.

2.3. Situación actual del sector cárnico en España

La producción total de carne en España, según los datos registrados en 2022, es de unas 7,56 Mt. Los tipos de carne con mayor volumen de producción son: 5,06 Mt (67%) de carne de cerdo, 1,34 Mt (18%) de carne de pollo, 0.73 Mt (10%) de carne de vacuno y 0,23 Mt (3%) de carne de pavo. Aún importantes, pero con menor aceptación o de producción más local, son: 120000t de carne de ovino, 56000 t de carne de conejo y 11000 t de carne de caprino. En la Figura 5 se representa esta distribución.

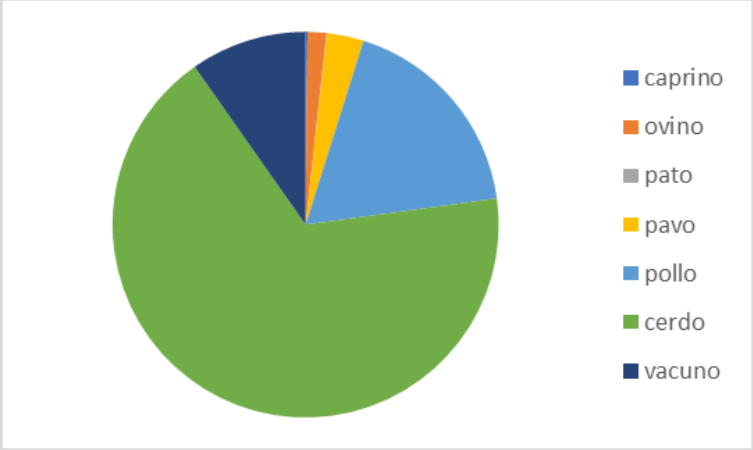


Figura 5. Gráfico de las diferentes carnes producidas en España, en 2022.

Fuente de datos: FAOSTAT

2.3.1. Evolución de la producción de carne en España

La producción de carne en España se encuentra en un gran momento, con un crecimiento continuado desde hace varios años y bastante importante. La producción de carne española se encuentra muy por encima de la carne que es consumida en este país, por lo que parece evidente la deducción de que la exportación es lo que alimenta a este sector. En la Figura 6 se observa esta evolución ascendente.

Al parecer, España sigue las mismas tendencias de la UE, aunque con distintas proporciones. No hay estimaciones para dentro de varios años, pero sí existen determinadas previsiones sobre las tendencias de la producción de carne española. La producción de carne de vacuno continuará disminuyendo, pero a un ritmo más atenuado, hasta llegar a una zona de mantenimiento con motivo de la aparición de nuevos mercados de exportación en algunos países "en desarrollo". El porcino seguirá con su explosivo crecimiento durante un breve periodo de tiempo, hasta la recuperación de la producción interna del continente asiático tras la PPA, que será el momento en que las exportaciones se frenarán drásticamente. Por este motivo, se cree que la producción de carne de porcino a medio plazo va a disminuir. En lo referente a la carne de aves, se espera un crecimiento continuado e importante, como en el resto de la UE e incluso en el resto del mundo, pudiendo llegar a duplicarse su producción. De este modo, puede que la carne de aves sea la que mantenga en un futuro la tendencia al alza de la producción de carne en España. En el caso del ovino, pese a experimentar crecimientos puntuales, se espera que la producción siga disminuyendo, aunque la aparición de nuevos mercados en el exterior puede posibilitar una estabilización.

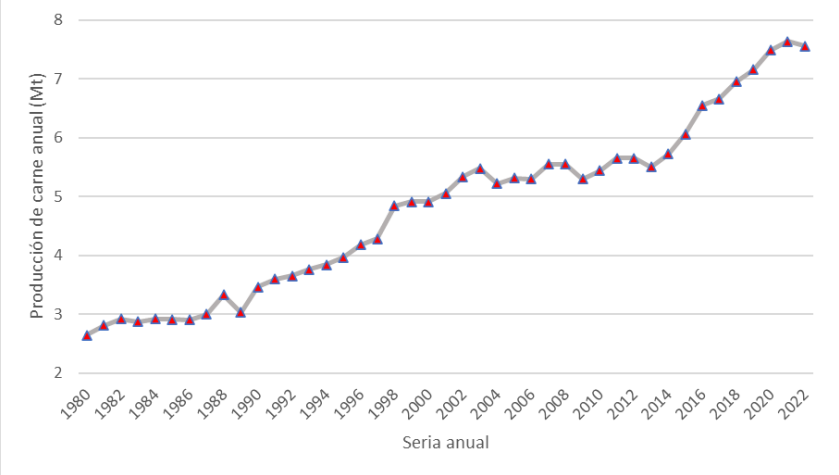


Figura 6. Gráfico de la evolución de la producción de carne en España entre 1980 y 2022, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT

Al igual que en la UE, el consumo per cápita de carne decrece en España de forma continuada, por lo que solo se puede sostener la producción mediante la exportación de productos cárnicos, añadiendo nuevos mercados a los ya existentes.

2.3.2. Evolución de los precios de la carne en España

Las diferencias de la evolución de precios en España son mínimas respecto a la situación de todo el mundo. El vacuno presenta una disminución progresiva de sus precios, aunque de forma muy sostenida, llegando a incrementarse en algunos periodos. El porcino vive su mejor momento debido a las exportaciones, que han elevado su precio

de forma muy importante, aunque cuando se normalice la situación es probable que sufra la caída de los precios de igual forma que cae la demanda. La carne de aves de corral también disminuye su precio como consecuencia del aumento de la oferta, aunque el incremento de su demanda en el mercado exterior puede llegar a estabilizarlo. El ovino ha aumentado ligeramente en los últimos 4 años, pero está bastante por debajo del pico, que fue en el año 2011.

3. Situación actual del sector de la carne de oveja

En lo que a los rumiantes se refiere, se espera que la demanda de carne de vacuno aumente muy ligeramente de aquí al 2030, mientras que el ovino también lo hará, pero a un ritmo algo superior.

3.1. Situación actual del sector de la carne de oveja en el mundo

Frente a los continuos descensos del consumo de carne de ovino a los que estamos acostumbrados en Europa, otras regiones del mundo aumentan sus cuotas, de tal forma que la producción de este tipo de carne aumentará en los próximos años, y este aumento estará determinado por la fuerte demanda de China y Oriente Medio. De esta manera, China es ya el principal consumidor de carne de cordero del mundo con cerca de 4 millones de toneladas al año, lo que representa cerca del 30% del total del consumo mundial. A nivel global, el comportamiento del consumo ha sido distinto en los últimos años según la región analizada, ya que China, Argelia, Afganistán y Nigeria han experimentado incrementos del consumo de este tipo de carne, mientras que en el otro extremo se encuentran las regiones con tendencia decreciente de la demanda, como son la UE, Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos. La evolución de la producción se ilustra en la siguiente Figura 7.

Estos cambios en las tendencias de consumo han hecho variar los censos del sector ovino en consecuencia, de tal forma que, según lo esperado, China ha ido aumentando su cabaña ovina hasta los 185 millones de cabezas según datos de FAOSTAT. No obstante, no ha sido este país el que más ha aumentado su censo, sino Arabia Saudí y Argelia, en primer y segundo lugar, con aumentos de cerca de 5 millones de animales para el periodo 2005-2018, según la misma fuente. Por otra parte, como ya es conocido, las regiones donde se han registrado descensos en los censos fueron UE-28, Australia y Nueva Zelanda. En consecuencia, las producciones de carne de cordero han ido de la mano de la evolución de las cabañas, para obtener en el conjunto mundial cerca de 8,6 millones de toneladas producidas en el año 2020, lo que supone un aumento de la producción del 10% respecto al año 2000, según la FAO.

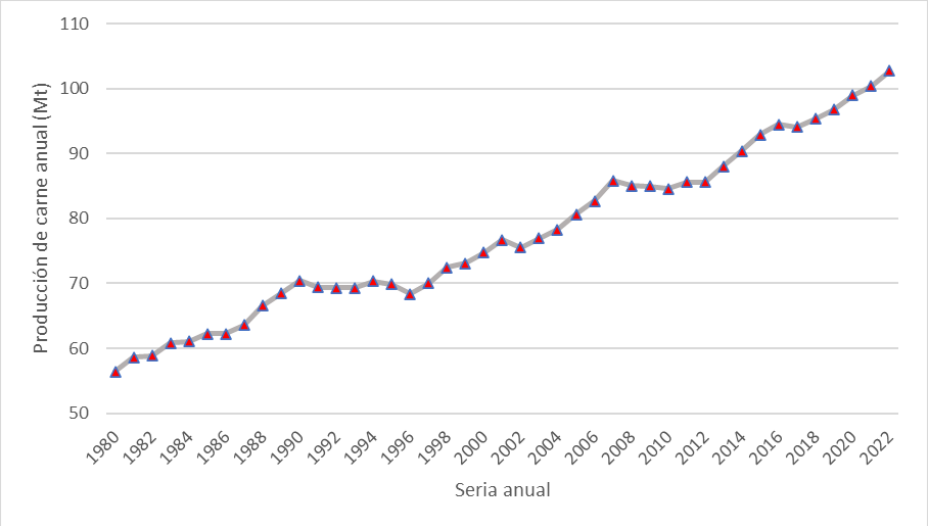


Figura 7. Gráfico de la evolución de la producción de carne de oveja en el mundo desde 1980 a 2022, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT

3.2. Situación actual del sector de la carne de oveja en la UE

La Unión Europea cuenta con más de 70 millones de cabezas de ganado ovino y caprino (85 % de ovejas y 15 % de cabras) que suelen criarse en regiones económicamente vulnerables, como las zonas montañosas. Por lo general, los corderos pesados (de más de 13 kg) se crían en Irlanda y los corderos ligeros en los países meridionales como Grecia e Italia, mientras que la producción de España y Francia es mixta.

Las importaciones representan el 20 % del consumo de la UE de carne de cordero, oveja y cabra. Nueva Zelanda es el mayor proveedor de la UE, con alrededor del 80 % de las importaciones, seguida de Australia y los países del Mercosur. Las exportaciones de la UE representan alrededor del 10 % de su producción total: los ovinos vivos se exportan principalmente a Oriente Medio y el Norte de África y la carne de ovino a Extremo Oriente.

En la Figura 8 se observa la distribución por países de la producción de la UE, y en la Figura 9 la evolución de la producción de carne de oveja en la UE.

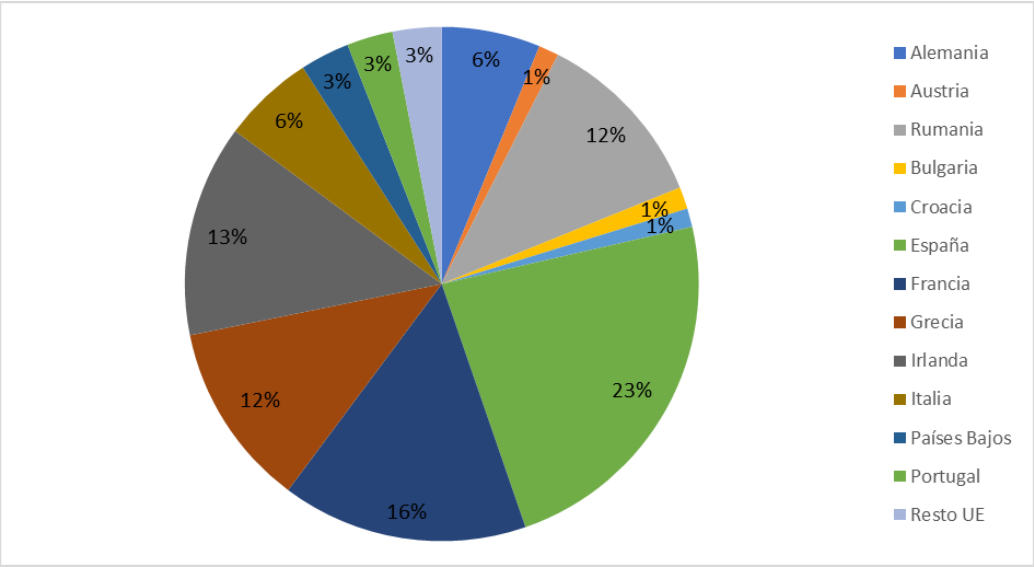


Figura 8. Gráfico de la distribución de la producción de carne de oveja en la UE, por países, en porcentaje, en 2022.

Fuente de datos: FAOSTAT

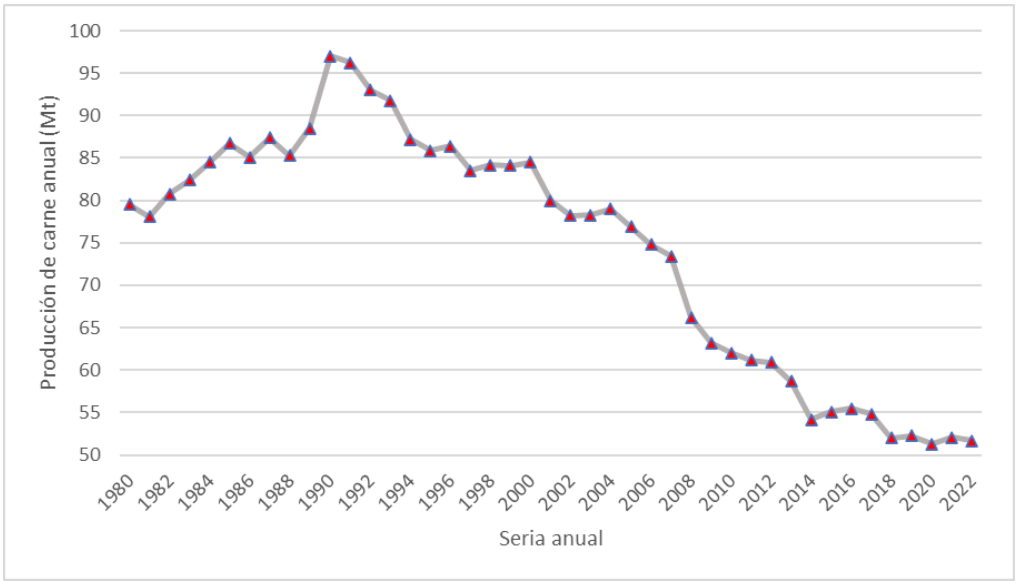
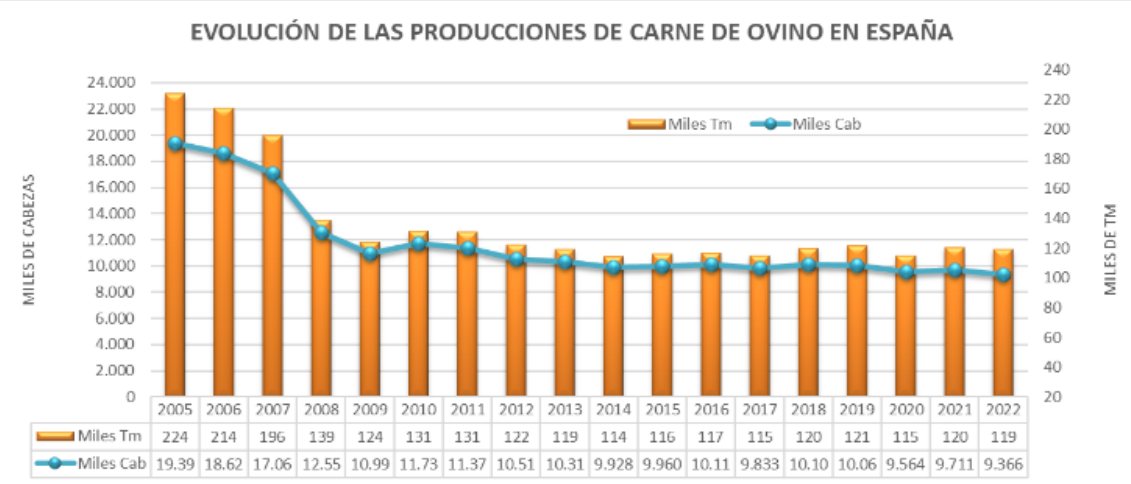


Figura 9. Gráfico de la evolución de la producción de carne de oveja en la UE desde 1980 a 2022, en Mt.

Fuente de datos: FAOSTAT

3.3. Situación actual del sector de la carne de oveja en España

En 2022 el número de animales sacrificados alcanzó las 9.366.463 cabezas (-3,5% 2022 vs 2021) para una producción de 119.811 toneladas (-0,4% 2022 vs 2021). Castilla y León, Castilla la Mancha, Cataluña, Aragón y Murcia concentran alrededor del 77% de los sacrificios totales de ovino en España.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Miles Tm	224	214	196	139	124	131	131	122	119	114	116	117	115	120	121	115	120	119
Miles Cab	19.39	18.62	17.06	12.55	10.99	11.73	11.37	10.51	10.31	9.928	9.960	10.11	9.833	10.10	10.06	9.564	9.711	9.366

Figura 10. Evolución de las producciones de carne de ovino en España entre 2005 y 2022, en miles de Tm.

Fuente: Fuente: Observatorio de Precios de los Alimentos

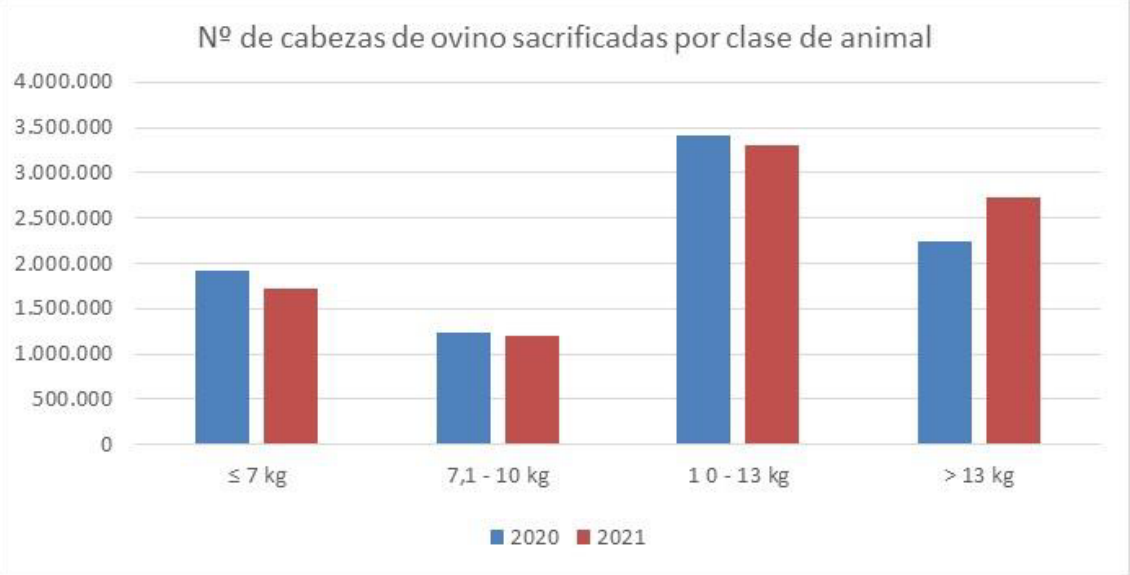


Figura 11. Número de animales sacrificados en España según la clase de animal.

Fuente: Fuente: Observatorio de Precios de los Alimentos

En 2021 el 92% de los ovinos sacrificados se incluyen dentro de la categoría de corderos frente al 8% de animales que finalizaron su vida reproductiva. Dentro de los corderos, el 37% se correspondían con corderos recentales, con un peso en canal de entre 10,1-13 kg, seguidos por el cordero pascual (> 13 kg) con el 30%, el cordero lechal (< 7 kg) con el 19% del total, y el cordero ligero (7,1 – 10 kg) un 13% de los animales sacrificados. Respecto al 2020, han disminuido las producciones de carne de cordero lechal (-10%) y han disminuido el cordero ligero (-4%), el cordero recental (-3%) y aumentado la producción de cordero pascual (+24%).

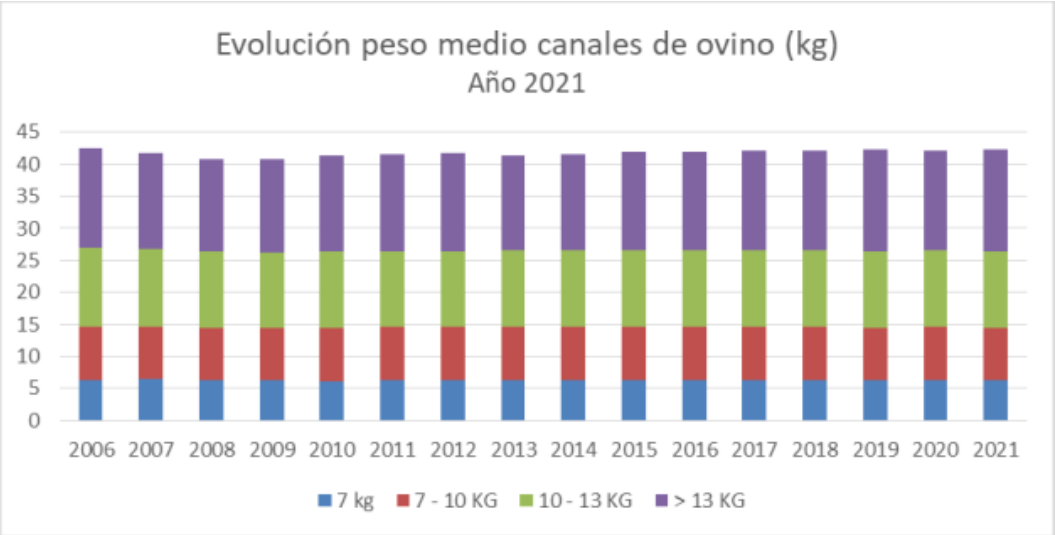


Figura 12. Evolución del peso medio de las canales de ovino obtenidas entre 2006 y 2021 en España.

Fuente: Observatorio de Precios de los Alimentos

En 2021 Castilla y León, Castilla la Mancha y Navarra son las CCAA que más porcentaje de corderos lechales sacrificaron. En cambio, comunidades como Aragón, Cataluña y Murcia produjeron en su mayoría corderos de entre 10 y 13 kg.

También hay que destacar la producción de carne amparada en denominaciones de calidad y en certificaciones ecológicas que dan un valor añadido al producto y responden a las nuevas demandas del consumidor.

En 2021 estaban reconocidas en nuestro país 6 Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) para la carne de ovino, con una producción total bajo estas figuras de 4.306 toneladas en el año 2021 (un 6,5% menos que en 2020), lo que supone el 3,6% del total de carne de ovino producida en España ese año. Las IGP son las siguientes: “Cordero de Extremadura”, “Cordero de Navarra”, “Cordero Segureño”,” Ternasco de Aragón”, “Cordero Manchego” y “Lechazo de Castilla y León”. Está ultima ampara los lechazos producidos en la explotación en cuestión.

La IGP “Ternasco de Aragón” es la de mayor producción, con el 46,1% de la carne IGP, seguida de la IGP “Lechazo de Castilla y León” con el 22,8% y “Cordero de Extremadura” con el 14,2%.

En el caso de la carne ecológica de ovino certificada, en 2021 se produjeron 8.102,5 toneladas, un 15,1% más que el año previo, suponiendo el 7,8% del total de carne de ovino. Andalucía es, en volumen, la de mayor importancia en este tipo de producción, con el 80,1% de la carne de ovino ecológica obtenida en España, seguida por Extremadura con el 9,4% y Castilla La Mancha con el 6,6%.

3.3.1. Explotaciones de ovino en España

En 2022 se contabilizaron 113.334 explotaciones de ganado ovino (-0,8% respecto al año anterior), incluyendo todas las categorías (cebo, reproducción para leche, reproducción para carne y reproducción mixta).

De estas explotaciones, el 80% (91.485 explotaciones) son de clasificación para producción cárnica y el 8% para reproducción mixta. Las de producción de leche suponen el 6%, y los cebaderos de corderos representan tan solo el 1% sobre el total de explotaciones.

En conjunto, las explotaciones de ovino se ubican principalmente en cuatro comunidades autónomas: Galicia (18%), Andalucía (18%), Extremadura (16%) y Castilla y León (9%).

Cabe resaltar el caso de Galicia, que cuenta con el 18% de las explotaciones y únicamente con el 1% del censo nacional, lo que pone de manifiesto la atomización de explotaciones en esta comunidad autónoma, con explotaciones de reducido tamaño y escaso número de animales. Por el contrario, en Aragón se concentraría el 4% de las explotaciones y el 10% del censo nacional y el 12% de las hembras de aptitud cárnica, evidenciando el alto nivel de profesionalización y especialización ganadera en la región.

Así, en el caso de las explotaciones de producción de carne, se localizan en Galicia y Extremadura (20%), seguido de Andalucía (15%) Castilla y León y País Vasco (7%).

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE EXPLOTACIONES DE GANADO OVINO EN ESPAÑA POR CLASIFICACIÓN ZOOTECNICA

Fecha	Cebo o cebadero	Reproducción para producción leche	Reproducción para producción carne	Reproducción mixta	Total (teniendo en cuenta explotaciones de precebo y sin clasificar)	Dif % año a año
enero-07	2.796	9.327	95.290	15.281	122.694	
enero-08	2.691	9.725	93.928	14.834	121.178	-1,2
enero-09	2.173	11.348	89.643	11.815	114.979	-5,1
enero-10	2.052	10.931	86.776	10.986	110.745	-3,7
enero-11	1.942	10.510	85.002	10.300	107.754	-2,7
enero-12	1.855	8.246	87.928	9.088	107.127	-0,6
enero-13	1.558	8.495	88.045	8.965	111.787	4,3
enero-14	1.531	8.483	89.524	10.015	114.902	2,8
enero-15	1.495	7.901	91.091	10.528	116.319	1,2
enero-16	1.456	7.147	91.615	10.725	116.296	-0,02
enero-17	1.330	6.938	90.670	10.119	114.652	-1,41
enero-18	1.320	6.918	90.764	10.067	114.826	0,15
enero-19	1.288	6.742	89.963	9.881	113.779	-0,91
enero-20	1.265	6.613	90.281	9.854	114.035	0,22
enero-21	1.258	6.355	91.485	9.023	114.196	0,14
enero-22	1.228	6.175	91.015	8.864	113.334	-0,75
enero-23	1.180	5.760	89.182	8.723	111.204	-1,88
DIF 23/22	-3,91	-6,72	-2,01	-1,59	-1,88	

Figura 13. Evolución del número de explotaciones de ganado ovino en España por clasificación zootécnica entre los años 2007 y 2023.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

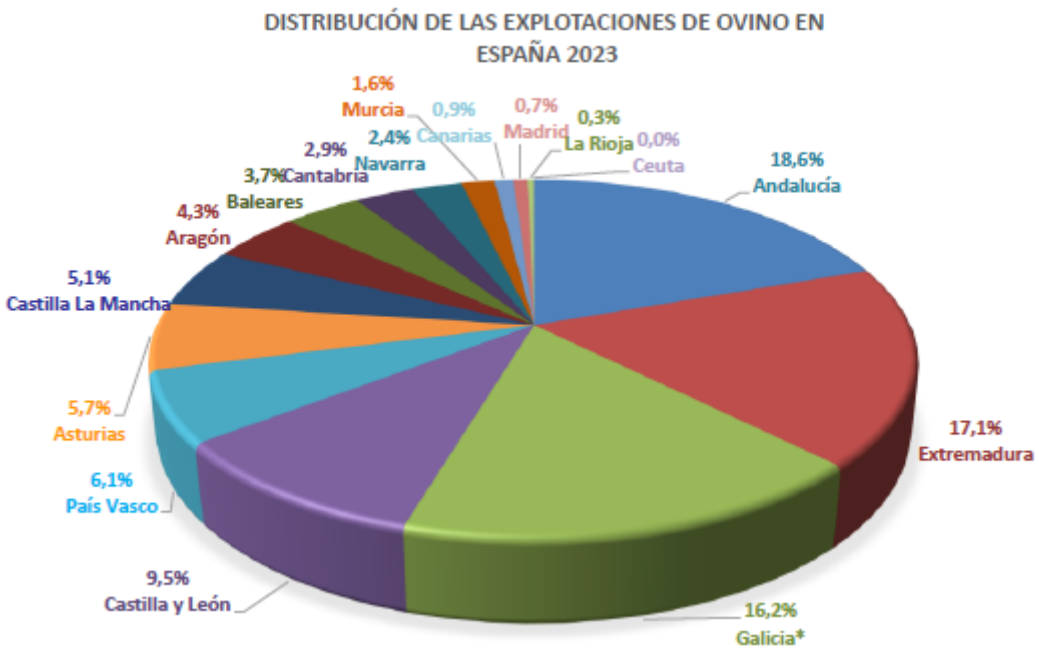


Figura 14. Distribución de las explotaciones de ovino en España por CCAA en el año 2023.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

3.3.2. Consumo de carne de ovino en España

El mayor consumo de carne de ovino en España se realiza durante las fiestas navideñas. El consumo de estas carnes a lo largo del año está vinculado con la celebración de fiestas regionales o religiosas y celebraciones familiares. Durante los últimos años ha habido una tendencia decreciente con respecto a su consumo; en el año 2022 se situó en 0,89 kg por persona y año el consumo en hogares (un 18,6% inferior a 2021), para un total de 42.070 toneladas.

En el caso del consumo fuera de los hogares, consumo extradoméstico este fue de 7.210 toneladas (-13% 2022 vs 2021).

Durante 2022 la inflación ha contribuido a los descensos del consumo de carne de ovino y caprino.

Además, se suma a diversos factores que condicionan esta retracción en el consumo, como la variación de los hábitos dietéticos, circunstancias sociológicas y demográficas, así como la competencia en el mercado con productos de otras especies ganaderas más baratas y asequibles para el consumidor.

Sin embargo, si se analiza el consumo aparente, donde se tiene en cuenta la producción nacional y las importaciones y exportaciones de carne, la tendencia es más estable y habría aumentado el consumo aparente en 2022 un 7,2%. Hasta valores aproximados de 1,80 kg por habitante y año.

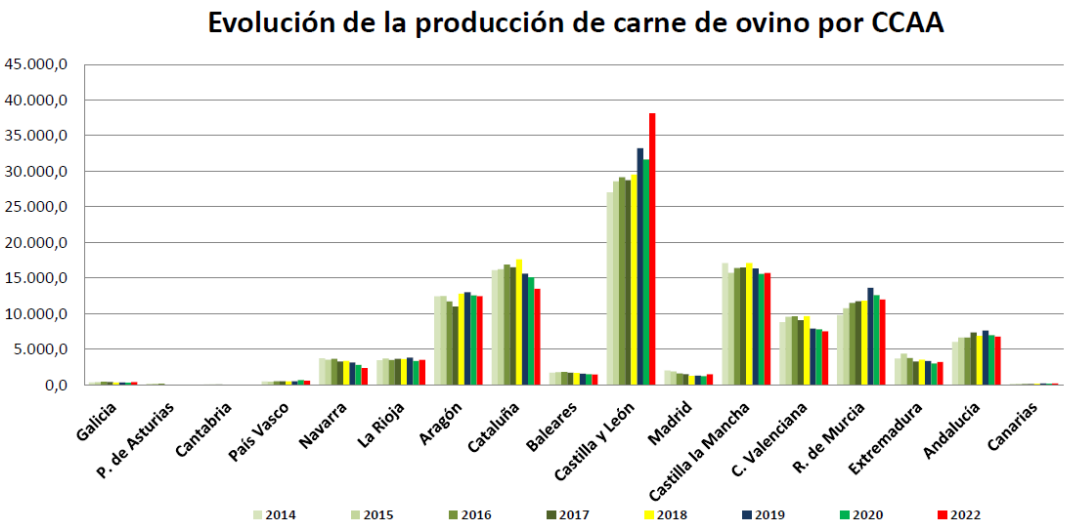


Figura 15. Evolución de la producción de carne de ovino en España por CCAA en kg, entre los años 2014 y 2022.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

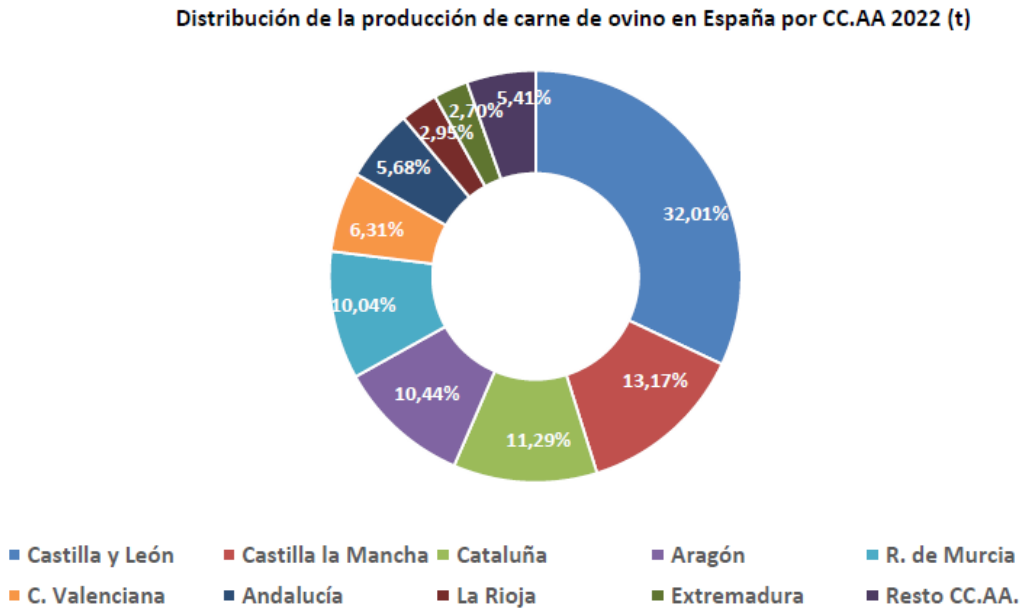


Figura 16. Distribución de la producción de carne en España por CCAA, en %, en el año 2022.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

3.3.3. Comercio exterior de la carne de ovino en España

Si se tienen en cuenta todos los productos del sector (animales vivos, carne fresca refrigerada y congelada y despojos), la balanza comercial en términos económicos tradicionalmente es positiva y el valor de las exportaciones supera al de las

importaciones. El nivel de autoabastecimiento en España durante el año 2022 ha sido del 152,8%. En el año 2022 las importaciones de carne de ovino y caprino y animales vivos tuvieron un valor de 72,8 millones de euros mientras que las exportaciones ascendieron a 498,1 millones de euros.

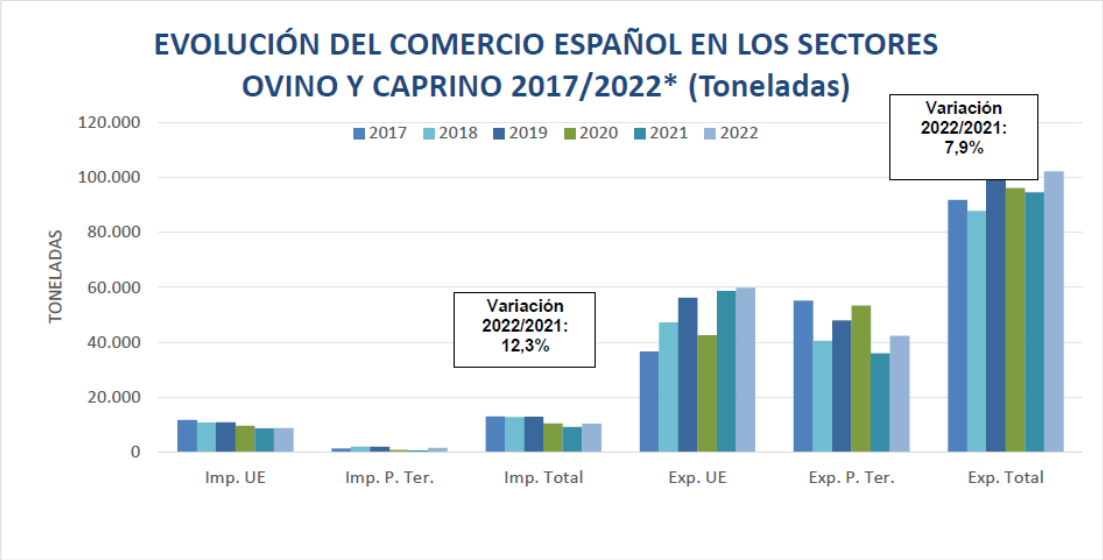


Figura 17. Evolución del comercio de la carne de ovino y caprino en España entre 2017 y 2022 (Importaciones-Exportaciones a UE, países terceros y totales).

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

En el valor económico de las exportaciones de ovino y caprino destacan sobre el valor total las exportaciones de animales vivos con un 37.6% seguidas de la carne de ovina fresca y refrigerada que representan el 37,4 % del valor total, seguido en importancia de la carne de ovino congelada que representa el 20,4%. Dentro de los intercambios comerciales las exportaciones de animales vivos y carne de ganado caprino es menor ya que sólo representa el 4,1% del valor económico de las exportaciones.

En lo que respecta a las importaciones de ovino y caprino, la carne de ovino fresca y refrigerada representa el 43,9%, los animales vivos el 16,2% y la carne de ovino congeladas el 35,6%. Las importaciones de caprino animales vivos y carne constituyen el 3,5% de las importaciones totales del conjunto de carne de ovino y caprino.

El comercio exterior de carne y la salida de animales vivos son elementos que ayudan a la estabilidad y al mantenimiento de los niveles de precios en el sector ovino de carne sobre todo en el actual contexto de disminución del consumo interno.

Además, en los últimos años se ha avanzado en el proceso de internacionalización del sector ovino y caprino de carne español que se ha consolidado como un elemento indispensable para el equilibrio del mercado interior. Gracias al esfuerzo conjunto del sector productor, industrial y de las administraciones públicas el número de países con los que existen acuerdos sanitarios y comerciales aumenta año tras año.

El 41% de la carne producida en España se exporto. Las principales exportaciones de carne de ovino son a la UE, representando el 72%, y los principales países Francia, Italia, Qatar y Portugal. Por otro lado, las principales importaciones provienen de países comunitarios, en un 78%, siendo los principales Italia, Grecia, Francia y Nueva Zelanda.

En cuanto a los animales vivos, el destino mayoritario de nuestras exportaciones de vivo durante 2022 se ha repartido entre los países comunitarios y aproximadamente la otra mitad ha ido a países extracomunitarios. Los principales destinatarios de animales vivos fueron: Jordania, Francia y Portugal los tres países suman el 59,8% de las exportaciones de ovino vivo. Siendo el total exportado a la U.E del 51,8%. Del 48,2% restante con destino extracomunitario destacando: Jordania y Arabia Saudí que concentran el 45% del total de las exportaciones.

La importación de animales vivos se da sobre todo en los meses de noviembre y diciembre para poder abastecer el mercado nacional para las fiestas navideñas. En 2022 se importaron 224.134 animales de ovino y caprino, un 4,1% menos que en 2021. Las cabezas de ovino importadas fueron de origen exclusivamente comunitario, mayoritariamente francés (82,8%) seguido de Italia y Grecia.

3.3.4. Situación de mercado de la carne de ovino en España

En España el consumo de carne de ovino y caprino es bajo si lo comparamos con los censos de estos pequeños rumiantes, sirviendo la exportación para compensar esa baja demanda interna.

En el ovino de carne las exportaciones durante 2022 se han dirigido en la carne hacía la U.E como es tradicional, pero la demanda de animales vivos se divide entre la destinada la Unión Europea y la destinada a países terceros donde destacan Jordania y Arabia Saudí.

La finalización de las restricciones provocadas por el Covid-19 ha influido en la demanda en Europa y en países terceros como Arabia Saudí.

Tras el Brexit el comercio entre Reino Unido y la Unión Europea se está normalizando, aumentando la competencia para el cordero español en Europa.

En 2022 destaca la fuerte demanda de Jordania en los animales en vivo.

La situación interanual de las cotizaciones de las diferentes categorías de corderos está caracterizada por las subidas de los precios medios de todas las categorías.

Los precios del ovino están muy influenciados por las festividades de: Navidad, Semana Santa, Ramadán y La Fiesta del cordero, además de por determinadas fiestas regionales y locales, que condicionan los precios durante el año.

Durante el 2022 se destacan por su influencia en la evolución de los precios las siguientes cuestiones:

La vuelta a la normalidad tras el Covid-19 recuperando la movilidad y vida social previa a la pandemia, y el incremento de los precios y los efectos de la sequía que afectaron al aumento de los costes de producción.

Y los focos de la viruela ovina y caprina y de la enfermedad hemorrágica epizoótica con los efectos que están provocando en el mercado.

4. Situación actual del sector lechero

En el contexto internacional las perspectivas para el sector lácteo son optimistas, sin embargo, debe hacer frente a los desafíos que suponen las preferencias cambiantes de los consumidores.

4.1. Situación actual del sector de lechero en el mundo

La producción mundial de leche procede del ganado vacuno, búfalos, cabras, ovejas, camellos u otras especies animales, cuya presencia e importancia varía considerablemente entre regiones y países. Los elementos clave que determinan el mantenimiento de las especies lecheras son los alimentos, el agua y el clima. Otros factores que pueden influir en la presencia de las especies lecheras son la demanda de mercado, las tradiciones alimentarias y las características socioeconómicas de los hogares. Como se muestra en la figura 18, la producción mundial de leche (aproximadamente el 81 % de leche de vaca, el 15 % de leche de búfala y el 4 % de leche de cabra, oveja y camella combinadas) aumentó un 3,7 % en 2021, como consecuencia de la expansión del sector en países como India y Pakistán. En 2022, como consecuencia de la situación coyuntural relacionada con los costes de producción, se registró un incremento de apenas el 0,8% en relación con 2021, mientras que la tasa media de crecimiento en los últimos cinco años fue del 2,7%. De manera general se puede esperar que el consumo de productos lácteos se incremente a medio plazo sobre todo en aquellas regiones en las que se incrementan tanto la población como los ingresos. La creciente demanda de productos lácteos en India, Pakistán y África augura un incremento del consumo a nivel mundial.

En particular, se espera que el consumo per cápita aumente un 0,4 % anual hasta 2031 en países con altos ingresos, mientras que se prevé que el consumo per cápita en los países con ingresos bajos-medios se incremente un 2,0 % anual y para los países con ingresos bajos este incremento rondará el 1,5%; Resulta también destacable la diferencia en el consumo de productos lácteos en función de los ingresos, ya que mientras en los países con ingresos altos se tiende a consumir productos lácteos procesados, en los países con ingresos medios-bajos y países con ingresos bajos, los productos lácteos frescos comprenden más de dos tercios del consumo medio de lácteos per cápita.

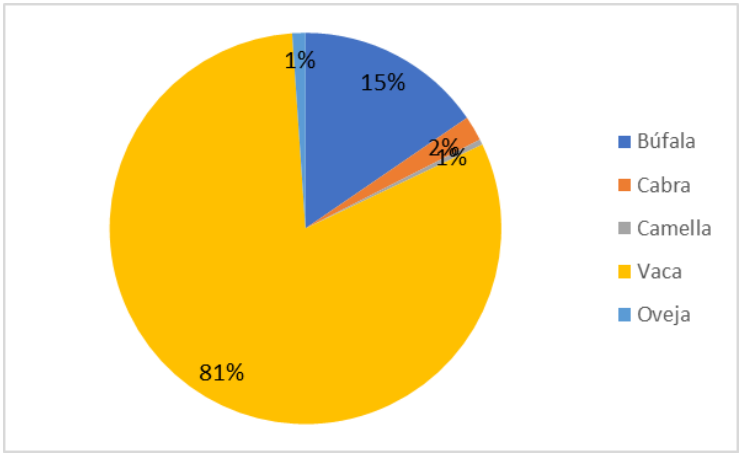


Figura 18. Gráfico de las diferentes procedencias de la leche producida a nivel mundial, en 2022.

Fuente de datos: FAOSTAT

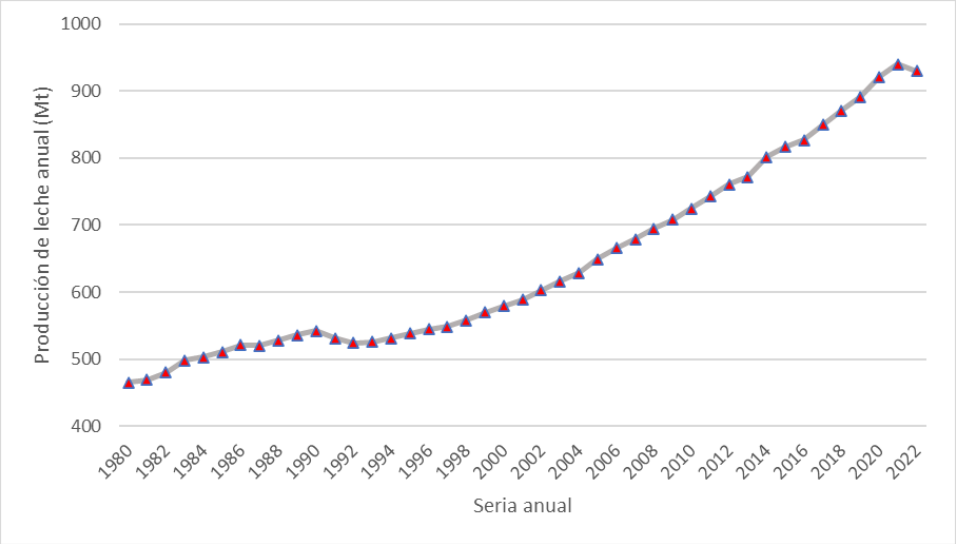


Figura 19. Gráfico de la evolución de la producción mundial de leche entre 1980 y 2022, en millones de toneladas.

Fuente de datos: FAOSTAT

Figura 20. Gráfico de las diferentes formas de consumo de leche a nivel mundial, en 2022.

Fuente de datos: Observatorio de la Cadena Láctea Argentina.

4.2. Situación actual del sector de lechero en la UE

La Unión Europea es una gran productora de leche y productos lácteos, que forman parte de la organización común de mercados (OCM).

Todos los países de la UE producen leche, producto que representa una proporción importante del valor de la producción agrícola de la UE. El total de la producción lechera de la UE se estima en unos 155 millones de toneladas anuales. Los principales productores son Alemania, Francia, Polonia, Países Bajos, Italia e Irlanda. Juntos, representan casi el 70 % de la producción de leche de la UE.

Durante los últimos años, la cabaña lechera de la UE ha ido disminuyendo al haber mejorado el rendimiento de leche por vaca. En 2020 había en la UE alrededor de 20 millones de vacas, cuya producción media por animal era de 7 300 kilos de leche.

Las dimensiones de las explotaciones y los rebaños varían enormemente, al igual que los rendimientos. Sin embargo, a medida que el sector lechero se desarrolla en toda la UE, se reducen las variaciones en cuanto a rendimiento y otros factores técnicos, y los productores menos avanzados recuperan terreno con rapidez frente a aquellos que fueron los primeros en reestructurarse y modernizarse.

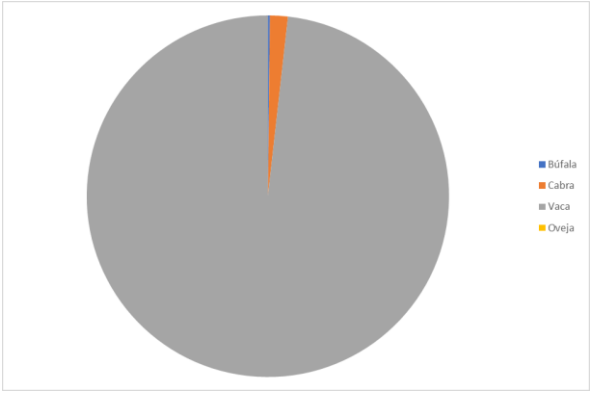


Figura 21. Gráfico de las diferentes procedencias de la leche producida en la UE, en 2022.

Fuente de datos: FAOSTAT

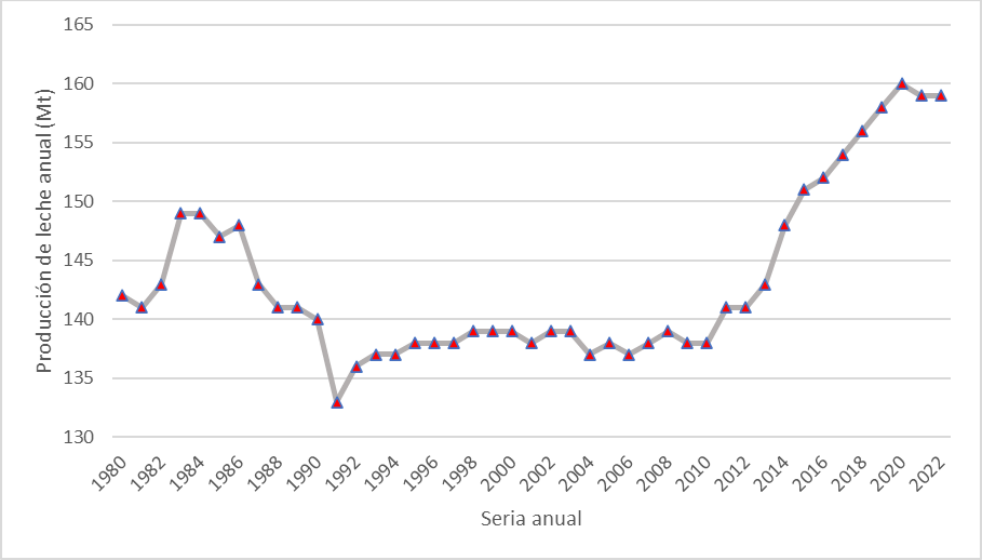


Figura 22. Gráfico de la evolución de la producción de la UE de leche entre 1980 y 2022, en millones de toneladas.

Fuente de datos: FAOSTAT

4.3. Situación actual del sector de lechero en España

El sector lácteo es un pilar estratégico de la industria agroalimentaria española. Con un incremento constante de las cifras de producción y exportación durante los últimos años, entre los principales retos del sector se encuentra el de hacer frente al descenso del consumo de productos lácteos en España.

La suma de las entregas de leche de vaca, oveja y cabra realizadas en 2022 demuestra que la industria láctea española absorbe más de 8.200.000 toneladas de leche de origen español al año.

En el contexto de la UE, la producción española de leche de vaca se sitúa en torno al 5% del total comunitario, frente al 15% y 20% que representan la leche de oveja y de cabra, respectivamente. Actualmente, España es el segundo país de la UE que más leche de oveja y cabra produce.

La producción de leche de vaca en España ha seguido una tendencia creciente hasta 2021. El año 2022 ha sido el primero en el que se ha registrado un descenso de la producción durante la última década. No obstante, se han superado las 7.300.000 de toneladas entregadas, es decir, es el tercer año de la serie histórica en que ha habido una mayor producción.

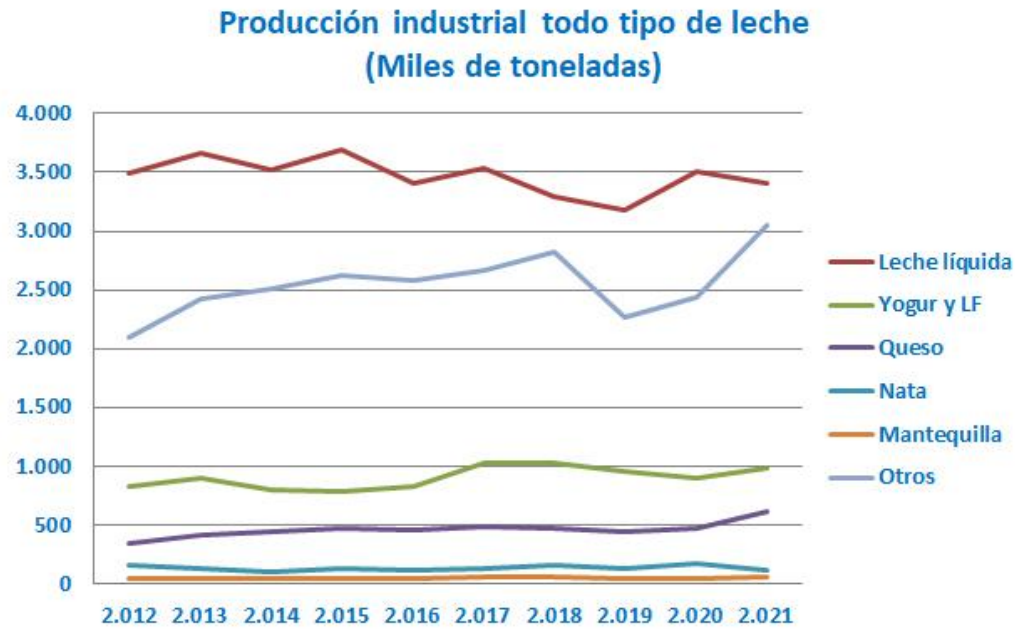


Figura 23. Gráfico de la evolución de la producción de diferentes tipos de productos lácteos en España entre 2012 y 2021, en 2022.

Fuente de datos: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

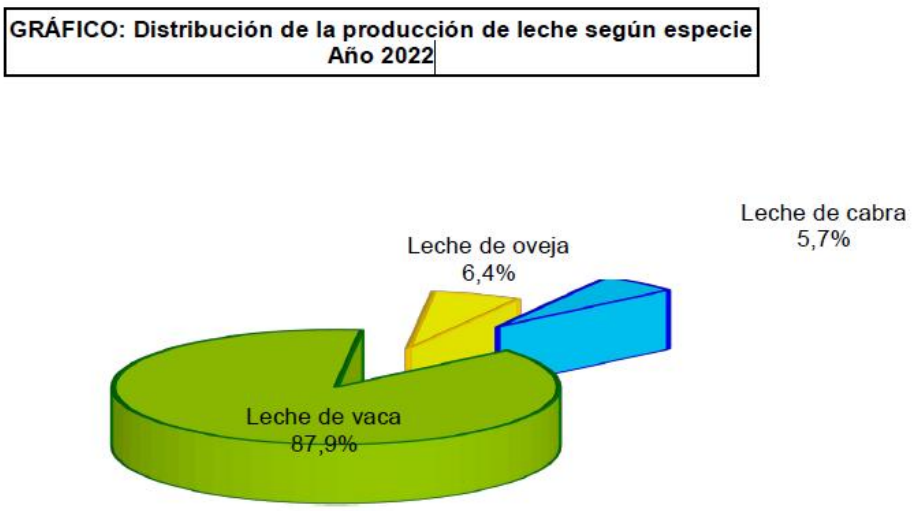


Figura 24. Distribución de la producción de leche según especies en España, en 2022.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

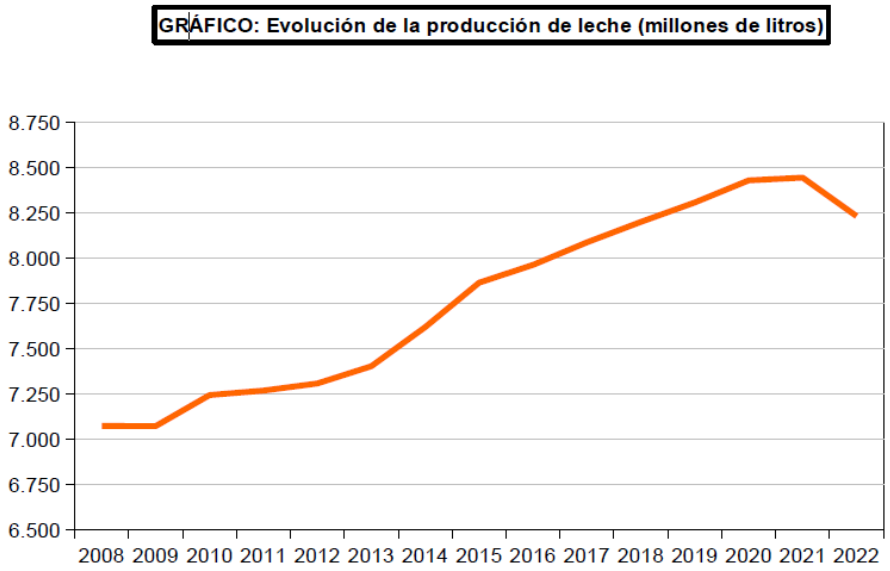


Figura 25. Gráfico de la evolución de la producción de leche en España entre 2008 y 2021, en millones de litros.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5. Situación actual del sector de la leche de oveja

En los últimos años la producción de leche de oveja se ha visto incrementada considerablemente debido al incremento de los rendimientos por animal. Aunque este sector se ha tenido que enfrentar al aumento considerable de los costes de producción que, en muchas ocasiones, pone en riesgo la rentabilidad y viabilidad de las explotaciones.

Cabe destacar que el sector acostumbra ha sufrir alteraciones en la producción, de año en año, en cualquiera de los tres ámbitos estudiados, a diferencia del resto de sectores, como son el bovino de leche o el ovino de carne.

5.1. Situación actual del sector de la leche de oveja en el mundo

La mayor parte de le leche de oveja se produce en la región mediterránea, y la mayoría de las razas de ovejas lecheras se encuentran en esta región y en el Oriente Próximo. El rendimiento lechero y la duración de la lactancia de las ovejas lecheras no se comparan con los de las cabras o los bovinos lecheros, pero es posible mejorar la producción de leche de oveja mediante la estimulación del ordeño (p. ej., ordeñando varias veces al día). La selección genética de las ovejas lecheras no ha dado lugar a mejoras significativas del rendimiento lechero y de la duración de la lactancia. Entras las razas de ovejas cabe mencionar la Awassi, la Frisona del Este y la Lacaune.

A nivel mundial, el continente asiático, con un 46% del total, lidera la producción de leche de oveja, con cerca de 4,73 millones de toneladas de un total mundial de más de 10,37 millones, por delante de Europa, con un 30% y 3 millones, África y América. Los mayores productores son: China (12% y 1,36 millones); Turquía (11% y 929.432 tm); Grecia (9% y 711.577 tm); Siria (7% y 651.867 tm) y España (5% y 539.405 tm), como se aprecia en la figura 25.

Como se observa en el gráfico de la figura 24, la producción de leche a nivel mundial se ha incrementado de manera notable en las últimas décadas debido principalmente al aumento de los rendimientos por animal.

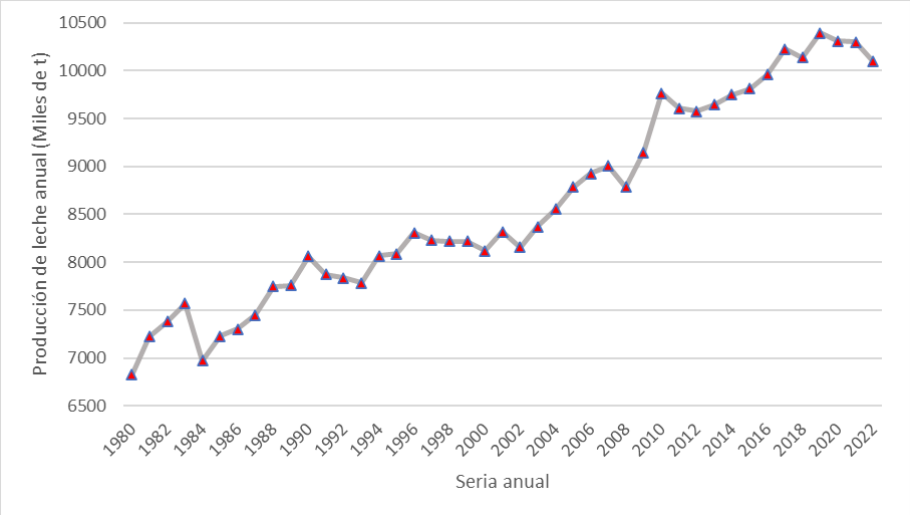


Figura 26. Gráfico de la evolución de la producción mundial de leche de oveja entre 1980 y 2022, en miles de t.

Fuente de datos: FAOSTAT

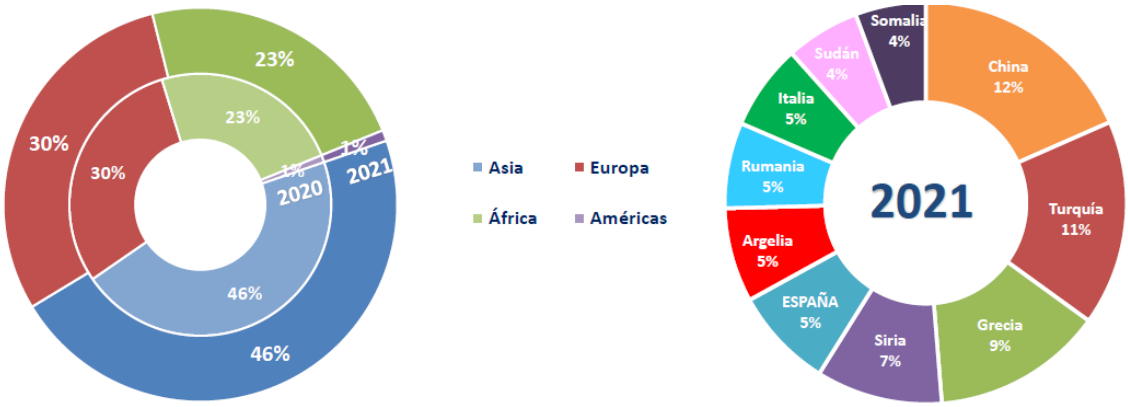


Figura 27. Distribuciones por continentes y por países de la producción mundial de leche de oveja en el año 2021.

Fuente de datos: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5.2. Situación actual del sector de la leche de oveja en la UE

Rumanía es el país de la Unión Europea con un mayor censo de ovejas de leche, ya que acumula 7.783.000 ejemplares según los datos más actualizados, lo que significa casi un tercio del censo total de la UE. Segundo y tercer lugar ocupan Grecia e Italia, con 6.323.000 y 5.033.000 animales respectivamente, en una estadística que incluye hembras reproductoras de ordeño y las hembras que se encuentran cubiertas por primera vez.

Por su parte, España es el cuarto país con un mayor censo de ovejas lecheras, en concreto 2.435.000 ejemplares, con un mantenimiento de los censos respecto a los dos últimos años.

España es el segundo productor de leche de oveja de la UE, con un 27,1% del total de casi 2 millones de toneladas, solo por detrás de Grecia, con 606.000 toneladas (30,5%) y por delante de Italia, con 425.000 tm (21,2%) y Francia, con 292.000 toneladas (14,7%).

Sin embargo, en producción de queso puro de oveja Italia es el país líder con 73.000 toneladas (35,8% sobre un total de 220.000 toneladas en la UE), seguido en segundo lugar por España (33% y 67.000 tm) y de Francia (31,2% y 63.000 tm).

Como se observa en la figura 25, la producción en la UE de leche de oveja ha incrementado de manera paralela y en la misma medida que la producción mundial. Con las variaciones anuales ya mencionadas.

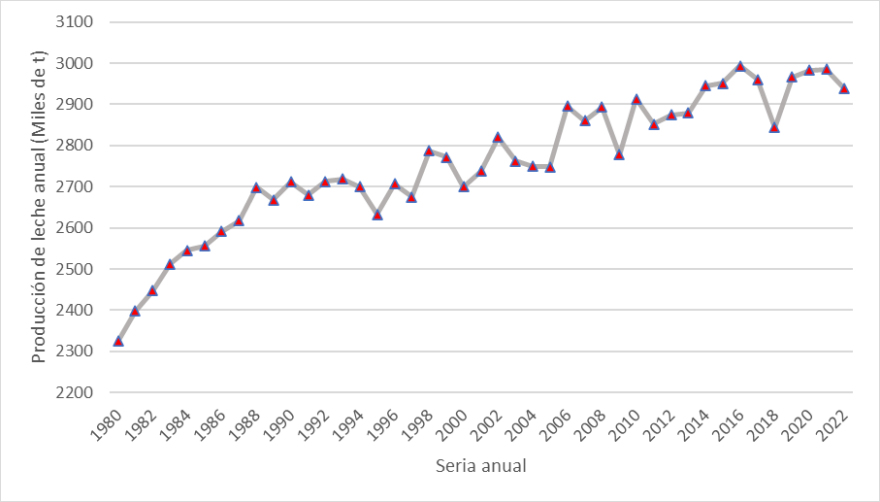


Figura 28. Gráfico de la evolución de la producción de la UE de leche de oveja entre 1980 y 2022, en miles de t.

Fuente de datos: FAOSTAT

5.3. Situación actual del sector de la leche de oveja en España

En los últimos diez años se observa un aumento en los niveles de producción de leche de ovino y caprino, fruto de la reestructuración y modernización del sector que ha permitido incrementar los rendimientos por animal.

La sustitución a gran escala de razas autóctonas por razas foráneas mejoradas, como es el caso de la Assaf o la raza Lacaune, ha modificado el perfil de producción del sector, predominando ahora un modelo productivo basado en genética especializada y explotaciones intensivas con estabulación permanente. A esto se une una gran especialización y profesionalización de la mano de obra.

En España, en 2022, según la base de datos INFOLAC, se produjeron en total unos 522 millones de litros de leche de oveja, incluyendo en esta cifra las entregas a industria y la venta directa por los productores. Esto supone con respecto al año 2021 una variación de -1,8%, por lo tanto, desciende, como se observa en la figura 26.

En términos de valor económico, la leche de oveja se situaría en torno a los 605 millones de euros, y la leche de cabra en torno a los 396 millones de euros. Ambas producciones supondrían el 23% del valor de la producción láctea en nuestro país.

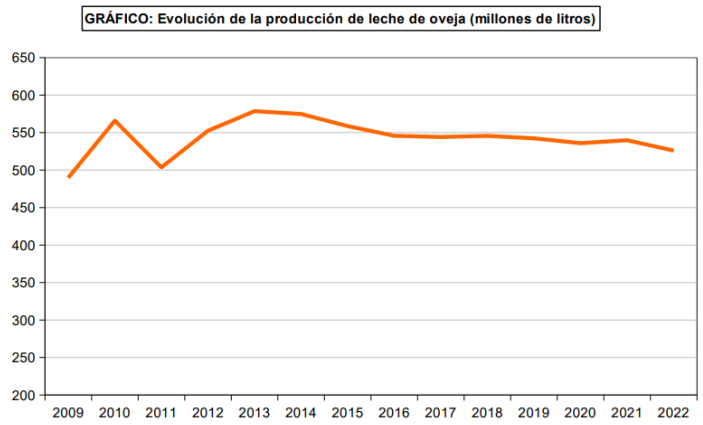


Figura 29. Gráfico de la evolución de la producción de leche de oveja en España entre 2009 y 2022, en millones de litros.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

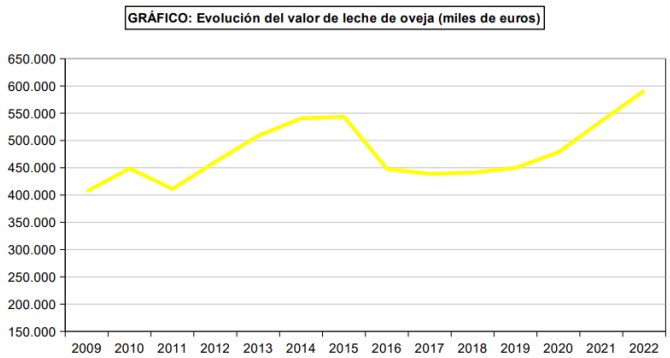


Figura 30. Gráfico de la evolución del valor de la leche de oveja en España entre 2009 y 2022, en miles de euros.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5.3.1. Producción y consumo de queso en España

Nuestro país ocupa el tercer lugar de producción mundial de queso de oveja, por lo que es una superpotencia en este sentido, con 65.544 tm (10%) por detrás de Grecia 23%) e Italia (11%) y por delante de China (10 %), Francia (9%) y Siria (9%).

España, sin embargo, lidera la producción comunitaria de queso de mezcla, con un 42,4% del total y 170.000 toneladas, seguido de Grecia (40,3%), Italia (12,2%) y Chipre (5,1%).

El consumo de los distintos de quesos en el ámbito doméstico en España se ha mantenido estable en alrededor de las 350.000 toneladas, a razón de 7,5 kilos por persona y año, destacando el consumo de queso fresco (28% del total); del queso semicurado (23%) y del queso fundido (11%). El consumo de queso de oveja en 2021 fue de 19.200 tm (6%), con un aumento del 9% y 0,413 kg/per cápita.

Nuestro país se sitúa en un muy discreto lugar 32 en el consumo per cápita mundial de queso, con 8,9 kg/per cápita, muy alejado de los 30,8 kg/p.c. de Islandia; los 23,7 kg/p.c. de Francia o los 23,1 kg/p.c de Italia.

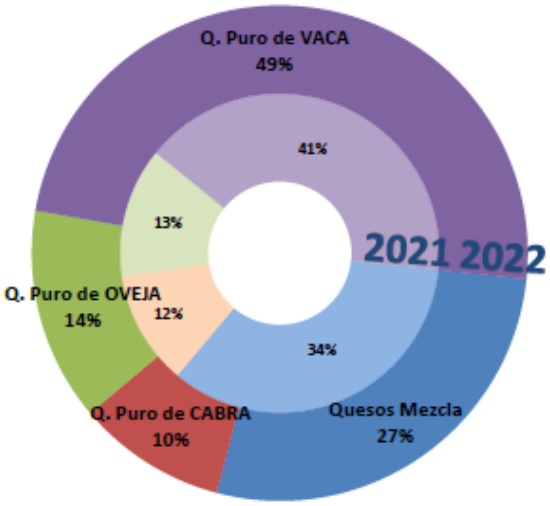


Figura 31. Distribución de la producción de los distintos tipos de queso en España en los años 2021 y 2022.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

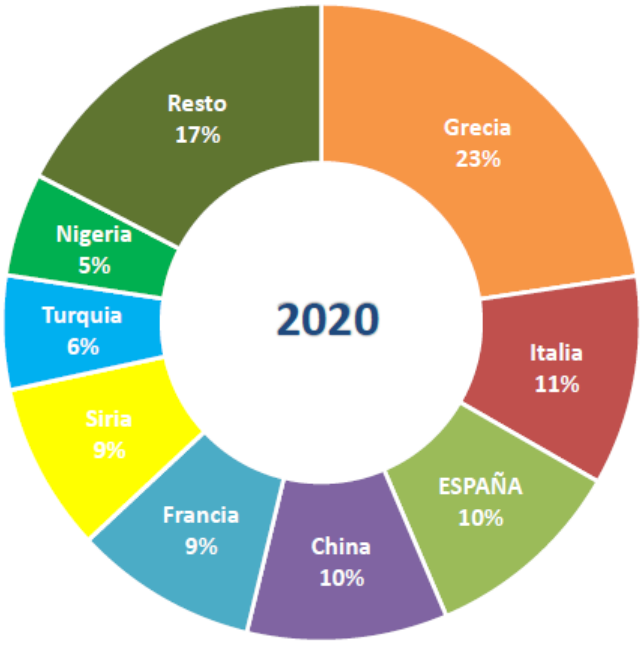


Figura 32. Distribución de la producción mundial de queso por países en 2020.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5.3.2. Evolución de los precios de la leche de oveja en España

En el caso de la leche de oveja y de cabra, el comportamiento tan estacional de la producción tiene un evidente reflejo en las tendencias de precios. Así, los precios oscilan de una forma muy marcada a lo largo del año, teniendo su máximo durante los meses de otoño-invierno cuando disminuye la producción en las explotaciones.

En el caso de los precios de leche de oveja, una vez superados los impactos sobre las cotizaciones que tuvieron las medidas establecidas contra la pandemia de Covid-19, en 2021, el precio de la leche de oveja empezó el año registrando valores por encima de las cotizaciones del año anterior y guardando esa ventaja el resto del año siguiendo el patrón estacional clásico de esta producción. Así, en 2022 10 la campaña de leche de oveja comenzó con estabilidad, registrando un precio en enero que quedó por encima de lo registrado para el mismo mes en años anteriores. La ventaja respecto a la cotización de años anteriores se mantuvo siguiendo el patrón estacional, y a partir de mayo, la tendencia al incremento se acentuó aumentando la diferencia del precio con años anteriores. En cualquier caso, esta tendencia registrada para el precio de la leche de oveja debe analizarse teniendo en cuenta varios factores que afectan al contexto de mercado.

El impacto del conflicto de Ucrania junto con una meteorología desfavorable, han provocado un importante encarecimiento de las materias primas de la alimentación animal que se ha traducido en una gran presión sobre los costes de producción. Así, el precio medio anual para le leche de oveja en 2022 alcanzó los 9,79 €/ Hectogrado11 (+17,4% comparado con 2021) o 1,175 €/litro.

En el contexto nacional, también tiene un importante papel el coste de las materias primas para alimentación animal. Los márgenes de beneficios de las explotaciones de ovino y caprino de leche se ven muy afectados por el aumento de costes de la alimentación animal. Desde mediados de 2017, los precios de las materias primas destinadas a la elaboración de la ración completa en ovino y caprino lechero se han mantenido con una constante tendencia al incremento de precio. Esta tendencia al alza ha continuado en los años siguientes, y desde mediados de 2020, se produce una escalada de precios de los piensos como consecuencia del incremento del precio de la torta de soja que arrastró a su vez al precio de los cereales. Esta situación a la que se suman los efectos de la sequía provoca que los precios de las materias primas agrarias se encuentran en una espiral de continuos ascensos que sitúan las cotizaciones de estas en niveles récord en 2021. Además, en 2022 ha venido a sumarse los efectos del conflicto de Ucrania, de la sequía persistente, y de la inflación, que ha provocado un fuerte encarecimiento de las materias primas para alimentación animal que se ha traducido en una gran presión sobre los costes de producción. El precio medio de la ración completa de ovino lechero en 2022 fue de 291,84 €/t (un 32,6% superior al precio medio de 2021).

Como se puede observar en los gráficos inferiores, el precio que reciben los ganaderos por la leche que producen se ha visto notablemente incrementado, hasta un 27% entre 2003 y 2021. En la figura 34 también se percibe las continuas variaciones del

precio de la leche mensual y anualmente. Además, se aprecia que entre enero y agosto el precio es menor, y a partir de septiembre comienza a ascender hasta ser en noviembre cuando el precio de la leche es mayor, al haber menos oferta estos últimos meses, y situarse habitualmente el pico de producción en primavera, en el mes de mayo.

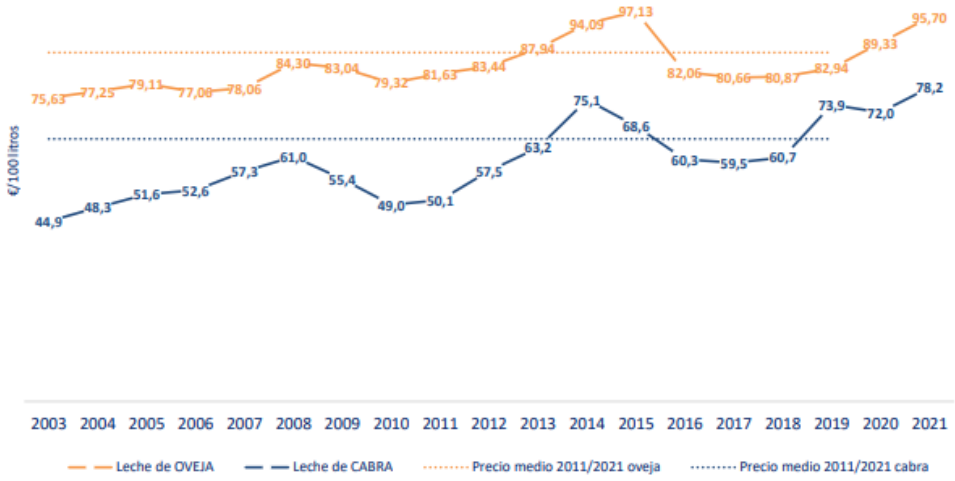


Figura 33. Evolución del precio percibido por los ganaderos en España por la leche de oveja y cabra entre 2003 y 2021, en euros/100 litros.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

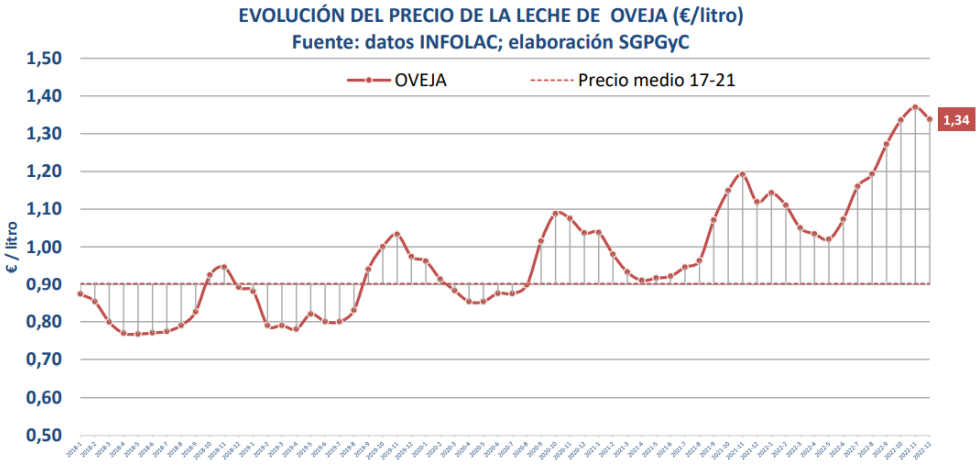


Figura 34. Evolución del precio de la leche de oveja en España entre enero de 2018 y diciembre de 2022, en euros/litro.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5.3.3. Número de explotaciones de ovino lechero en España

El número de explotaciones ha descendido considerablemente en los últimos años como se observa en la gráfica inferior, ya que desde el año 2007, se han reducido un 38%. En cambio, la producción ha descendido muy ligeramente, lo que indica que las explotaciones se han modernizado y han incrementado su eficiencia y tamaño, desapareciendo las que no lo hicieron.

Por CCAA, Andalucía, Castilla y León y Castilla la Mancha, albergan la mayoría de las explotaciones de ovino de leche del país, con el 83% del total, como se observa en el gráfico inferior.

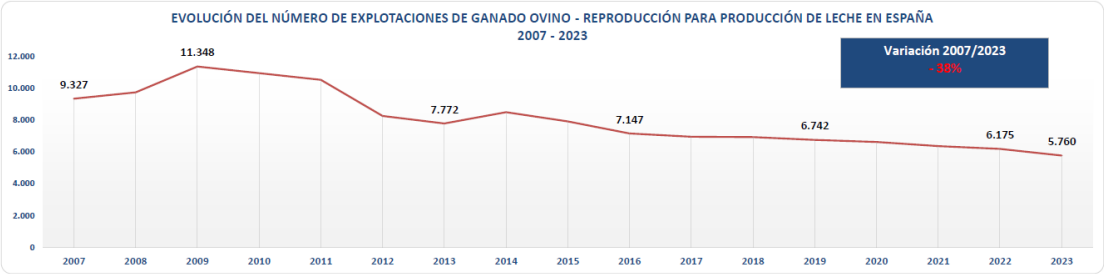


Figura 35. Evolución del número de explotaciones para la reproducción para la producción de leche en España entre los años 2007 y 2023.

Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

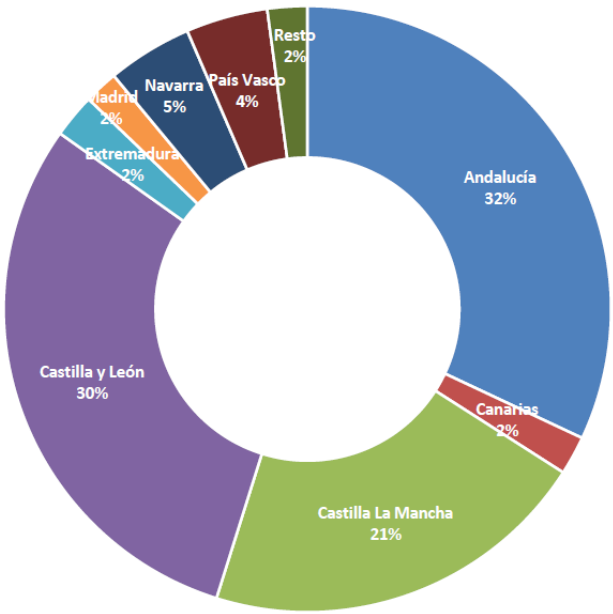


Figura 36. Distribución de las explotaciones de ovino de reproducción para la producción de leche en España por CCAA, en el año 2023.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5.3.4. Comercio exterior de leche de oveja

España es ampliamente deficitaria en el comercio exterior de quesos, sobre todo con otros países de la UE. Frente a unas importaciones de 287.880 tm (+3,7%) en 2021, las exportaciones sumaron 75.677 tm (+11,63%) por importe de 306,8 millones de euros. Francia es el primer destino, con un 30%, seguido de Portugal, con un 28% e Italia con un 24%., como se observa en la figura 37.

Fuera de la Unión, la situación es mucho más favorable, con unas exportaciones que suman 22.8967 tm (+10,62%) por importe de 146,6 millones de euros, frente a 485 tm (+8,21%). El primer destino tercero es con diferencia Estados Unidos (30%), seguido de Reino Unido, Cuba, Andorra, Israel, República Dominicana, China, México y Australia; como se aprecia en la figura 38.

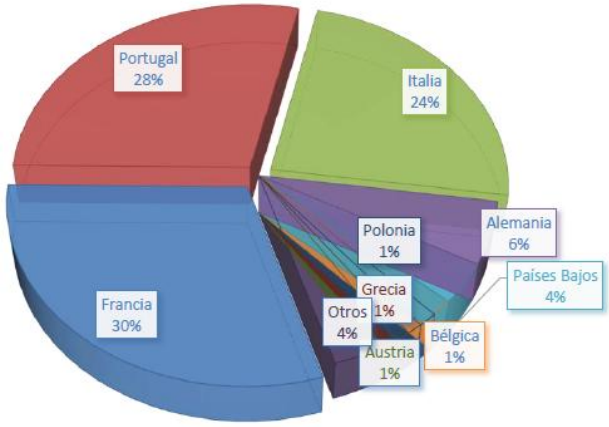


Figura 37. Distribución de los principales destinos de las exportaciones comunitarias de queso de España durante el año 2022.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

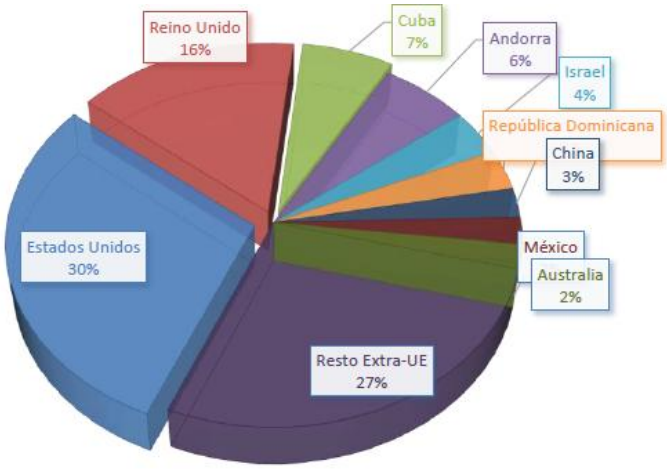


Figura 38. Distribución de los principales destinos de las exportaciones extracomunitarias de queso de España durante el año 2022.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

5.3.4. Influencia del sector ovino de leche en la PFG y en la PFA

El sector ovino-caprino, incluyendo ambas orientaciones productivas (carne y leche) representa en torno al 4 % de la Producción Final Agraria (PFA) en España, con un valor estimado de 2.390,6 millones de euros en 2022. Con respecto a la Producción Final de la rama Ganadera (PFG), el conjunto de las producciones de ovino-caprino ocuparía el quinto lugar en importancia económica en nuestro país, abarcando un 9,5%.

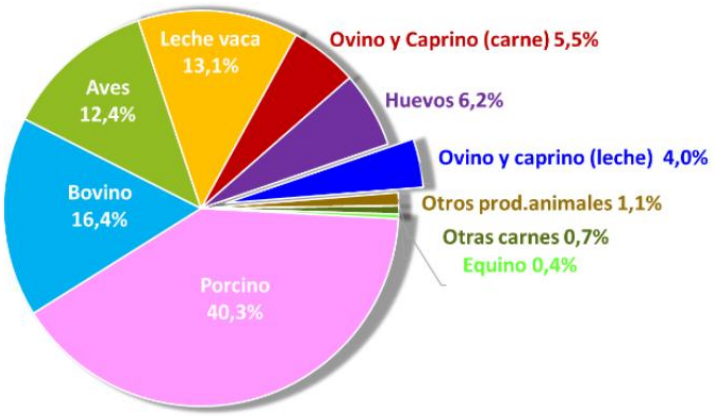


Figura 39. Valor de la producción final ganadera en el año 2022 en España.

Fuente: Fuente: El sector ovino y caprino de carne en cifras. MAPA, 2023

Por otro lado, el conjunto de la producción de leche de ovino y caprino en nuestro país alcanzó un valor económico estimado1 de 1001,0 millones de euros, abarcando el 23 % del valor de la producción láctea nacional, que en el año 2022 alcanzó los 4.297 millones de euros sumando leche de vaca (77%), oveja (14%) y cabra (9%).

En Palencia, junio de 2025

Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO II. CONDICIONANTES

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO II

1. Condicionantes del promotor 1
1.1. Localización del proyecto 1
1.2. Infraestructuras e instalaciones 2
1.3. Gestión y mano de obra 2
1.4. Sostenibilidad ambiental 3
2. Estudio climático 3
2.1. Elección del observatorio 3
2.2. Elementos climáticos térmicos 6
2.2.1. Cuadro resumen de temperaturas 6
2.2.2. Régimen de heladas 8
2.3. Elementos climáticos hídricos 10
2.3.1. Estudio de dispersión de precipitaciones 11
2.3.2. Evolución de precipitaciones 12
2.3.3. Histograma de precipitaciones 13
2.3.4. Precipitaciones máximas en 24 horas 13
2.4. Otros elementos climáticos 14
2.4.1. Cuadro resumen de elementos secundarios 14
2.4.2. Vientos 14
2.5. Factores climáticos 15
2.5.1. Radiación 15
3. Agua 16
3.1. Condiciones de calidad exigibles 16
3.2. Análisis del agua 18
3.3 Conclusiones 22

4. Condicionantes socioeconómicos 22
4.1. Demografía 24
4.1.1. Evolución de la población 24
4.1.2. Estructura de la población 24
4.2. Actividad económica 25
5. Condicionantes legales 27
5.1. Normativa urbanística 27
5.1.1. Normativa urbanística de carácter estatal 27
5.1.2. Normativa urbanística de carácter autonómico 27
5.1.3. Normativa urbanística de carácter local 28
5.2. Legislación relacionada con la construcción y las instalaciones 28
5.3. Legislación sobre seguridad y salud 29
5.4. Legislación relacionada con el ganado 31
5.4.1. Legislación relacionada con el ganado de carácter comunitario 31
5.4.2. Legislación relacionada con el ganado de carácter estatal 31
5.4.3. Legislación relacionada con el ganado de carácter autonómico 34
5.5. Legislación medioambiental 34
5.5.1. Legislación medioambiental de carácter estatal 34
5.5.2. Legislación medioambiental de carácter autonómico 34

1. Condicionantes del promotor

El promotor plantea la puesta en marcha de una explotación ovina, con el objetivo de iniciar su carrera profesional y aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios. Además, pretende que la explotación en cuestión sea su sustento de vida, como única fuente de ingresos, además del de los trabajadores contratados.

El promotor especifica que la especie ganadera a emplear en la explotación es la oveja, debido a la importancia que tiene en la región y las perspectivas de mercado que diagnostican la rentabilidad de este tipo de explotaciones. El consumo de leche de bovino es mucho mayor a nivel mundial y nacional, pero también su producción. Derivado de las ovejas, se obtienen productos de gran calidad como son el queso y la carne, que son más valorados por los consumidores que otros productos ganaderos. Además, la oveja es uno de los animales más adaptado a nuestro entorno, más concretamente la raza "Churra", con un alto grado de rusticidad. Todo ello en contra del incremento de los costes de producción que se viene produciendo en los últimos años, y la disminución de los precios percibidos por los ganaderos, además de la disminución del consumo de carne de ovino en Europa y España, y la preferencia por otro tipo de quesos no ovinos.

El objetivo principal del promotor es poner en marcha una explotación rentable, con no muy altos requerimientos de mano de obra, ambientalmente sostenible, de gestión sencilla y con los menores riesgos posibles. También busca una fácil comercialización del producto y una buena calidad de este. Se pretende que los gastos de explotación sean bajos, aunque para ello la inversión inicial deba ser algo superior.

1.1. Localización del proyecto

Impone el lugar exacto de la explotación, cumpliendo las condiciones requeridas por: la Normativa Urbanística de Astudillo; el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León; y el Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León. La elección se debe a la buena geometría de la parcela, la cercanía al núcleo urbano, donde reside el promotor, y la buena situación de los accesos. Todo ello a pesar de la buena productividad de la parcela, ya que su fertilidad es elevada, pero el aprovechamiento del terreno es mucho mayor llevando a cabo el proyecto en cuestión, que no aprovecharlo únicamente para agricultura.

La parcela en cuestión se encuentra en el término municipal de Astudillo (Palencia) y se corresponde con el polígono catastral 533, parcela 42. Tiene una superficie de 3,7247 has y se encuentra al noroeste de la localidad de Astudillo, en dirección a la pedanía de Palacios del Alcor. Su forma es prácticamente cuadrada-rectangular, con una pendiente prácticamente nula en la totalidad de la parcela.

1.2. Infraestructuras e instalaciones

En lo referente a infraestructuras, el promotor desea que se realice la construcción con materiales durables que aseguren una vida útil prolongada del proyecto.

La disposición de la nave debe permitir la posibilidad de ampliación de la explotación en la misma parcela. También la distribución dentro de la parcela debe asegurar un acceso y maniobrabilidad fáciles para vehículos de gran tonelaje, tanto en la fase de ejecución como en la fase de explotación (aunque en esta última fase la entrada de vehículos debe evitarse o, al menos, limitarse a casos excepcionales). De igual manera, las puertas de las naves y su distribución interior deben permitir la entrada y maniobrabilidad de aquella maquinaria que esté destinada a la alimentación de los animales, a la retirada del estiércol, o la desinfección del local.

En las instalaciones, se buscan aquellas con posibilidades de automatización que aporten condiciones favorables para los animales, asegurando el bienestar animal. También se quieren las menores necesidades de mantenimiento posibles y unos costes de utilización bajos.

1.3. Gestión y mano de obra

La gestión de la explotación recae principalmente sobre el promotor, con la ayuda, sobre todo al inicio, de personas cercanas. El promotor no descarta la inclusión de un socio para la gestión de la explotación, y el reparto de las responsabilidades, especialmente las económicas. Además, contratará un asesor o empresa de asesoría para la gestión y administración de todo tipo de papeleo o burocracia, así como de la contabilidad de la explotación, asegurándose de que todo está en regla y cumple la legislación y las normas vigentes.

La mano de obra será contratada, del propio municipio de Astudillo o de municipios cercanos. En estos pueblos hay mano de obra cualificada ya que la profesión está muy arraigada a la tierra. Además, abunda la gente joven en busca de trabajo. En este sentido, es obvio y conocido que nuestra región y gran parte del territorio nacional sufre un problema de relevo generacional, envejecimiento, y despoblación, y de falta de mano de obra en el sector primario, sobre todo actividades más rústicas y directas, y que requieran un esfuerzo físico y flexibilidad de horario. Teniendo en cuenta este grave problema, el encargado de la gestión de la explotación, deberá proporcionar las mejores condiciones laborales posibles, así como incentivos económicos, de vivienda, coche de empresa o cualquier otro tipo de atractivo que llame la atención de los demandantes de empleo y les facilite la apuesta por el trabajo.

Por otro lado, la mano de obra en cuestión deberá ser formada, si así lo requiriera, por el propio promotor, por trabajadores de la explotación, o realizando algún curso que fuera accesible y propicio para aprender la profesión y las labores a desempeñar.

Haciendo referencia de nuevo a este problema para encontrar mano de obra, se hace un especial hincapié en la posibilidad de automatizar las instalaciones y minimizar el mantenimiento de estas, sin descuidar su conservación. La limitación de la mano de obra lleva al promotor a condicionar los tipos de explotación a aquellos cuyos requerimientos de atención son inferiores.

El promotor debe asumir todos los riesgos ya que se trata de un trabajador autónomo, y no se incluye en ningún sistema de integración vertical o cooperativa ganadera, aunque esta última posibilidad no descarta llevarla a cabo.

1.4. Sostenibilidad ambiental

El impacto visual de la nave debe ser mínimo, imponiendo el promotor que se acaten estrictamente las exigencias de las normativas y se dote a la nave de una estética acorde.

La nave ganadera debe estar diseñada de tal forma que se aproveche de la mejor forma posible la energía eólica, como sistema de refrigeración y ventilación, y la energía solar para calentar a los animales e iluminar las naves. De esta forma se reduce el gasto energético y se incrementa la rentabilidad de la explotación.

El pavimento y el estercolero deben evitar las pérdidas de abono por lixiviación y evaporación, disminuyendo el impacto ambiental. Además, este deberá utilizarse principalmente para enriquecer parcelas de cultivo cercanas, y retirarse periódicamente, favoreciendo el ciclo normal de los nutrientes.

Por otro lado, el emplazamiento de la explotación hace que los ruidos, malos olores o vertidos, no causen impacto en otras explotaciones, en los vecinos ni en el núcleo urbano. Aunque habrá que evitar la contaminación de arroyos cercanos, los cuales acogen numerosas especies propias del territorio, y que desembocan en el río.

2. Estudio climático

Mediante la elaboración de un estudio climático, se pretende conocer la climatología del término municipal de Astudillo, por su influencia en la toma de decisiones en la construcción y en las instalaciones.

2.1. Elección del observatorio

Para llevar a cabo el estudio climático, se ha tenido que seleccionar el observatorio adecuado obteniendo los datos necesarios. En este caso, se sitúa en el propio municipio, aproximadamente a 1 km de la explotación en cuestión. La estación recibe el nombre de Carrralobo, en referencia al término en el que se sitúa, y está dirigida por el conocido Mariano Bustillo, premio nacional de colaboración meteorológica. Los datos del observatorio se reflejan en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos del observatorio elegido.

Nombre	Carralobo
Municipio	Astudillo
Provincia	Palencia
Tipo de observatorio	Termopluviométrico
Cuenca	2
Indicativo climatológico	2293A
Periodo de observaciones	1989-2020
Latitud	42°11’31”N
Longitud	4°17’40”O
Altitud	780 m

Fuente de datos: AEMET

El caso de la radiación solar es un factor detectado por pocos observatorios castellanoleoneses, por lo que es una información que el observatorio de Astudillo no nos puede facilitar. Para estos datos, se recurre a uno de los observatorios más importantes de Castilla y León, situado en el aeropuerto de Valladolid, en el municipio de Villanubla, cuya información se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos del observatorio de Villanubla.

Nombre	Valladolid (Villanubla)
Municipio	Villanubla
Provincia	Valladolid
Tipo de observatorio	Completo
Cuenca	2
Indicativo climatológico	539
Periodo de observaciones	1989-2020
Latitud	41°42’0” N
Longitud	4°51’0,2” O
Altitud	846 m

Fuente de datos: AEMET

La estación de Carralobo, en Astudillo, tampoco registra los datos del viento, por lo que se toman los de la estación de Carrión de los Condes, relativamente cercana al municipio. La información de dicha estación se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos del observatorio de Carrión de los Condes.

Nombre	Carrión de los Condes
Provincia	Palencia
Tipo de observatorio	Completo
Cuenca	2
Indicativo climatológico	374X
Periodo de observaciones	1989-2020
Latitud	42°21’0,3” N
Longitud	4°37’1,7” O
Altitud	830 m

Fuente de datos: AEMET

A continuación, en la Tabla 4, se reflejan los datos de la parcela en que se pretende llevar a cabo la ejecución del proyecto. La parcela, como ya se ha citado, se encuentra a aproximadamente 1 km de distancia de la estación principal escogida.

Tabla 4. Datos de la parcela objeto del proyecto.

Término municipal	Astudillo
Provincia	Palencia
Polígono	533
Parcela	42
Referencia catastral	34017A533000420000PO
Paraje	Veguilla de Torre
Superficie (ha)	3,7247
Latitud	42°11'46.29" N
Longitud	4°18'57.17" W
Altitud	780 m

Fuente de datos: Elaboración propia

2.2. Elementos climáticos térmicos

A continuación, se reflejan los datos de temperaturas obtenidos a partir de las observaciones realizadas durante un periodo de 28 años. Se elaboran a partir de estos datos: cuadro resumen de temperaturas, representación gráfica de temperaturas y régimen de heladas.

La temperatura es uno de los elementos climáticos de mayor importancia, junto a las precipitaciones, siendo muy importante conocerlas para diseñar adecuadamente las instalaciones asegurando el bienestar de las ovejas. Durante todo el ciclo de la cría la temperatura juega un papel crucial, influyendo directamente en los índices técnicos e incluso en la sanidad de los animales. Además, repercute en los índices de conversión, así como en la producción de carne, y sobre todo, de leche, ya que si los animales no se encuentran en un ambiente adecuado y no están cómodos, su curva de lactación puede variar enormemente, disminuyendo su producción y así la rentabilidad de la explotación. Los corderos son especialmente sensibles y propensos a sufrir estrés térmico o problemas por frío.

2.2.1. Cuadro resumen de temperaturas

Se reflejan en la Tabla 5 los significados de los términos empleados en el cuadro resumen de temperaturas.

Tabla 5. Terminología empleada en el cuadro resumen de temperaturas.

Símbolo	Significado
Ta	Temperatura máxima absoluta de la serie
T´a	Temperatura media de las máximas absolutas
T	Temperatura media de las máximas diarias
tm	Temperatura media mensual
t	Temperatura media de las mínimas diarias
t´a	Temperatura media de las mínimas absolutas
ta	Temperatura mínima absoluta de la serie

Fuente de datos: Elaboración propia

En la Tabla 6, en la Tabla 7 y en la Figura 1, se indica los cuadros resumen de temperaturas por meses y estaciones, y el gráfico compuesto de temperaturas, respectivamente, para el observatorio de Astudillo. Todos los datos de temperaturas del observatorio vienen en grados centígrados (°C). En el caso del cuadro de

temperaturas estacionales, se consideran: marzo, abril y mayo como primavera; junio, julio y agosto como verano; septiembre, octubre y noviembre como otoño; y diciembre, enero y febrero como invierno.

Tabla 6. Cuadro resumen de temperaturas, por meses (°C)

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Ta	22,2	24,8	26,8	31,8	40	38,5	39,5	39,2	36	30	23	16,2
T´a	2,2	2,5	2,7	3,2	4,0	3,9	4,0	3,9	3,6	3,0	2,3	1,6
T	7,9	10,6	14,7	16,9	21,6	26,6	29,4	28,3	23,3	17,0	11,0	7,8
tm	4,2	5,6	8,8	10,8	14,9	18,9	21,2	20,6	16,6	11,9	7,1	4,4
t	0,4	0,5	2,8	4,7	8,1	11,3	13,0	12,8	9,9	6,8	3,3	0,9
t´a	-6,2	-4,8	-3,4	-1,5	1,3	5,3	7,4	7,3	3,7	-0,3	-3,4	-5,9
ta	-14	-10,5	-10,2	-4,8	-3	2,2	2,8	1,5	-2	-5,5	-10	-17

Fuente de datos: AEMET

Tabla 7. Cuadro resumen de temperaturas, por estaciones y anual (°C).

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ta	32,9	39,1	29,7	21,1	39,1
T´a	3,3	3,9	3,0	2,1	3,1
T	17,7	28,1	17,1	8,8	17,9
tm	11,5	20,2	11,9	4,7	12,1
t	5,2	12,4	6,7	0,6	6,2
t´a	-1,2	6,7	0,0	-5,6	-0,1
ta	-6,0	2,2	-5,8	-15,8	-15,8

Fuente de datos: AEMET

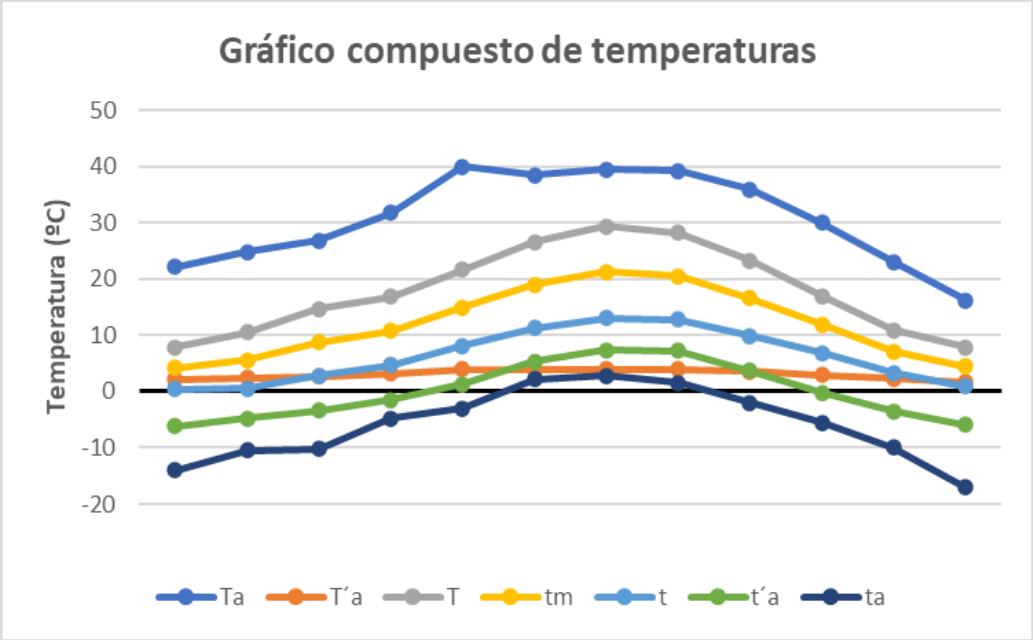


Figura 1. Gráfico compuesto de temperaturas por meses (°C).

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar la oscilación de temperaturas que, mientras en invierno no supera los 10°C de diferencia entre la media de las máximas y la media de las mínimas diarias, en verano alcanza prácticamente los 20°C de diferencia.

También se aprecia lo extremas que pueden llegar a ser las temperaturas que, en máximas absolutas, ha superado los 39°C en verano y, en mínimas absolutas, se han registrado hasta -15°C en invierno.

2.2.2. Régimen de heladas

Se establecen a continuación los regímenes de heladas según estimación directa y también por las estimaciones indirectas más extendidas: Emberger y Papadakis.

• Estimación directa

Estas estimaciones se llevan a cabo mediante el manejo de los datos registrados sobre los días de helada en el observatorio. Siguiendo una serie de criterios, y llevando siempre a cabo un redondeo hacia la seguridad. En la Tabla 8 se indican los datos correspondientes a las fechas de primera y última helada (más tempranas, más tardías y medias) y a los periodos de heladas (mínimos, máximos y medios)

Tabla 8. Cálculo del régimen de heladas por estimación directa

Primera helada más temprana	28 de septiembre
Primera helada más tardía	8 de diciembre
Fecha media de primera helada	27 de octubre
Última helada más temprana	4 de marzo
Última helada más tardía	21 de mayo
Fecha media de última helada	21 de abril
Tª Mínima absoluta y fecha	-15,8 °C el 18 de enero de 2009
Periodo máximo de heladas	28 de septiembre al 21 de mayo
Periodo mínimo de heladas	8 de diciembre al 4 de marzo
Periodo medio de heladas	27 de octubre al 21 de abril

Fuente de datos: AEMET

Con el objetivo de complementar esta información, se especifica en la Tabla 9 la media de las mínimas absolutas, las mínimas absolutas y el número medio de días de helada.

Tabla 9. Información complementaria de las heladas

Meses	t´a (°C)	ta (°C)	N° medio de días de helada
Enero	-6,2	-14	21
Febrero	-4,8	-10,5	19
Marzo	-3,4	-10,2	14
Abril	-1,5	-4,8	8
Mayo	1,3	-3	2
Junio	5,3	2,2	0
Julio	7,4	2,8	0
Agosto	7,3	1,5	0
Septiembre	3,7	-2	1
Octubre	-0,3	-5,5	3
Noviembre	-3,4	-10	12
Diciembre	-5,9	-17	17

Fuente de datos: AEMET

• Estimación indirecta

Emberger

Este autor hace cuatro clasificaciones en cuanto a las heladas: heladas seguras, muy probables, probables y periodo libre de heladas. Para hacer estas estimaciones usa las temperaturas medias de las mínimas diarias (t). Emberger considera que la temperatura media de las mínimas diarias de cada mes se produciría el día 15 de dicho mes.

Para calcular el día exacto en el que se produce la temperatura buscada, se hace una interpolación lineal. El resultado que obtenido será el número de días que pasan desde el día 15 del primer mes de la interpolación hasta el día que se produce la temperatura buscada. Se redondea siempre a favor de la seguridad. Se indican los resultados en la Tabla 10.

Tabla 10. Periodos de heladas según Emberguer

Símbolo	Periodo	Temperatura	Duración
Hs	Heladas seguras	t ≤ 0°C	8 dic - 4 mzo
Hp	Heladas muy probables	0°C < t ≤ 3°C	18 nov - 2 mzo
H´p	Heladas probables	3°C < t ≤ 7°C	14 oct - 6 may
d	Libre de heladas	t >7°C	6 may - 14 oct

Fuente de datos: AEMET

Papadakis

Este autor hace tres tipos de clasificaciones: estación media libre de heladas, estación disponible libre de heladas y estación mínima libre de heladas. Además, usa los datos de las temperaturas medias de las mínimas absolutas (t´a). Es importante tener en cuenta que para este autor la temperatura media de las mínimas absolutas de cada mes se produce el día 1 de dicho mes.

De igual forma que antes se va a calcular dónde se sitúan las temperaturas mediante una interpolación, haciendo uso de dos meses del año. Se redondea a favor de la seguridad. Se indican los resultados en la Tabla 11.

Tabla 11. Periodos de heladas según Papadakis

Símbolo	Estación	Temperatura	Duración
EmLH	Mínima libre de heladas	t´a ≥ 0°C	25 jun - 2 sep
EDLH	Disponible libre de heladas	t´a ≥ 2°C	7 may - 13 oct
EMLH	Media libre de heladas	t´a ≥ 7°C	17 abr - 28 oct

Fuente de datos: AEMET

2.3. Elementos climáticos hídricos

La relevancia de la pluviometría en muy escasa en el caso de una explotación bajo cubierta y con cuatro paredes, puesto que su incidencia sobre los animales es nula. Bien es cierto que es necesario conocer este elemento climático para un cálculo correcto de la cubierta o de los diferentes sistemas de evacuación del agua. Puede ser de interés incluso, para decidir cuándo se lleva a cabo la obra de la nave.

2.3.1. Estudio de dispersión de precipitaciones

Con el objetivo de clasificar los años según el volumen de precipitaciones, se emplea un método llamado “el método de los quintiles”. Con este método se ordenan los años de menos a más volumen acumulado anualmente. Una vez ordenados, se establecen los cinco grupos para los diferentes años según su precipitación, delimitados por cuatro quintiles (Q1, Q2, Q3 y Q4): muy secos, secos, normales, lluviosos o muy lluviosos.

Para tener una visualización más clara de los datos, se indica en la Tabla 12 un resumen de este método. Se exponen además de los quintiles, la media y la mediana, de cada mes y anuales.

Tabla 12. Cuadro resumen de precipitaciones en mm.

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	Anual
Q1	13,8	8,75	9,9	25,3	18,8	10,7	3	2,75	14,95	30,45	15,35	13,05	367,4
Q2	29,35	16,8	18,2	33,25	33,85	25,25	8,3	11,25	23,35	51,05	30,1	25,4	407,7
Q3	41,75	30,75	26,85	43,55	41,5	29	12,1	19,6	39	62,5	43,85	43,55	447
Q4	53	47,05	61,95	63,9	70,15	48,6	24,65	32	52,45	97,45	64	94,35	542,05
Q5	123,5	96,4	128,1	110,4	140,1	80,8	56,9	92,1	77,8	129,4	143,1	139,2	713,9
Mediana	36,6	21,25	20,8	40,1	38,6	26,7	9,95	14,35	30,35	56,3	35,5	37,5	436
Media	38,56	29,57	36,46	43,17	45,42	30,26	14,26	20,09	35,00	60,84	44,39	51,23	449,25

Fuente de datos: AEMET

La precipitación media de un año alcanza los 450 mm, siendo un volumen bajo, correspondiente a una zona climática más bien seca. Los meses más lluviosos son, de mayor a menor: octubre > diciembre > mayo > noviembre. Estos cuatro meses presentan una media superior a los 45 mm prácticamente. En la Figura 2 aparece la precipitación media mensual y los quintiles mediante gráficos de barras por meses.

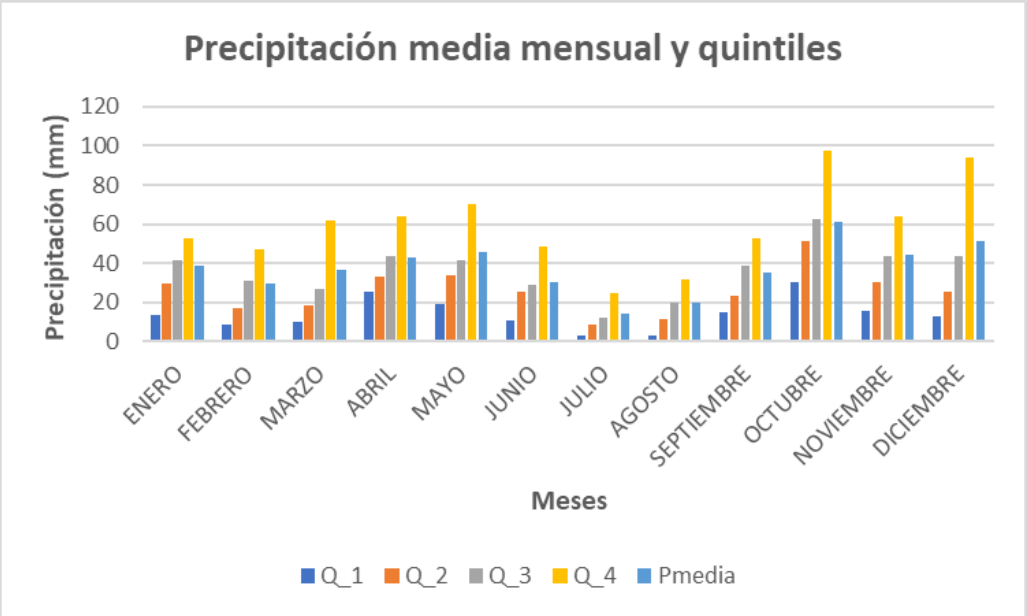


Figura 2. Precipitación media mensual y quintiles por meses, en mm.

Fuente: elaboración propia

La clasificación de todos los años de la serie (1990 – 2020), por grupos, según el volumen registrado de precipitación anual, se refleja en la Tabla 13.

Tabla 13. Clasificación de los años según su precipitación anual.

Grupo	Criterio	Años
Muy secos	P<Q1	2017,2004,1991,2005 Y 2012
Secos	Q1<P<Q2	2020,1998,1995,2016 Y 1992
Normales	Q2<P<Q3	2015,2019,1999,2001 Y 2014
Lluviosos	Q3<P<Q4	2002,1993,2007,2008 Y 2018
Muy lluviosos	P>Q4	2003,2013,1996,2000 Y 1997

Fuente de datos: AEMET

2.3.2. Evolución de precipitaciones

En la Figura 3 se indica una gráfica de la sucesión de precipitaciones anuales, desde 1990 hasta 2020. También se representan los quintiles y la mediana. Se puede observar una alternancia de años secos y años lluviosos.

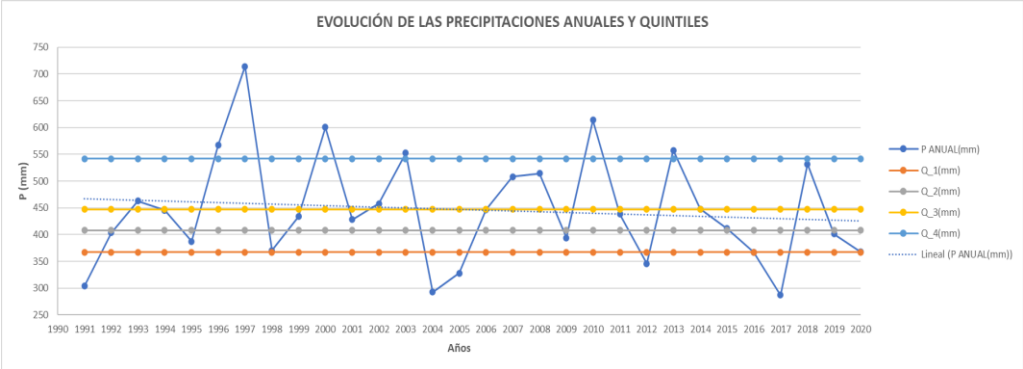


Figura 3. Evolución de las precipitaciones anuales y quintiles entre los años 1990 y 2020, en mm.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Histograma de precipitaciones

En el histograma de precipitaciones, se delimitan intervalos de volumen de precipitación y se clasifican los años en uno u otro intervalo, según su precipitación anual. El intervalo con una mayor frecuencia de años es el correspondiente con 300 – 400 mm de precipitación, con un total de 9 años. En segundo lugar, el intervalo entre 400 – 500 mm engloba 7 años distintos. En tercer lugar, el intervalo de 500 – 600 mm comprende 6 años. En la Figura 4 se ilustra el número de años incluidos en cada uno de estos intervalos fijados.

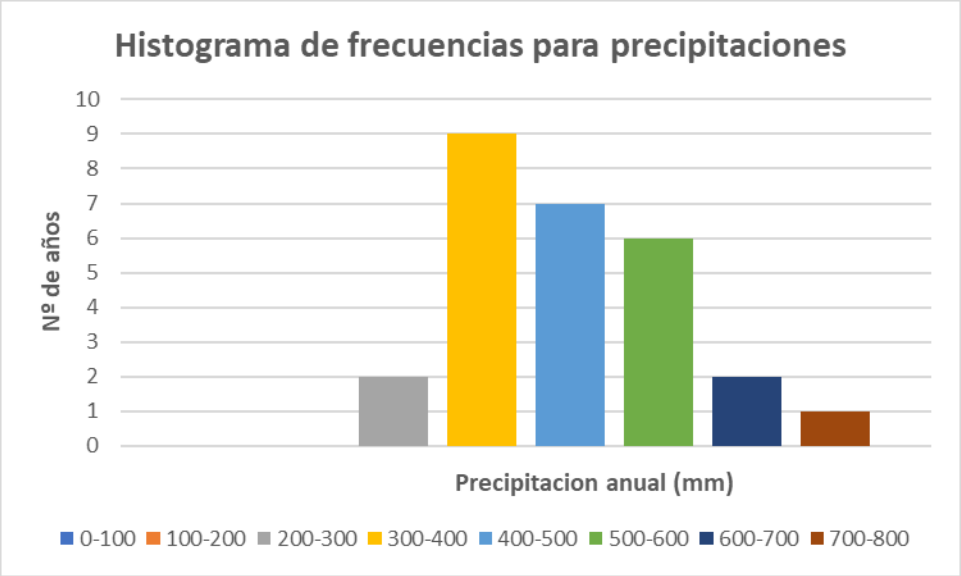


Figura 4. Histograma de precipitaciones.

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Precipitaciones máximas en 24 horas

Con el objetivo de conocer la trascendencia de tormentas o épocas de intensas precipitaciones, y así poder realizar un buen dimensionamiento de la evacuación de aguas pluviales, se especifican en la Tabla 14 informaciones sobre precipitaciones máximas en 24 horas. Se indica: máximas precipitaciones en 24 horas, por meses, en mm; media de las máximas precipitaciones en 24 horas, por meses, en mm; y la frecuencia con la que un mes ha sido el que ha registrado la máxima precipitación en 24 horas en el año. Los datos recogidos se corresponden con los años entre 1990 y 2020, ambos inclusive.

Tabla 14. Precipitaciones máximas en 24 horas, por meses, en mm.

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Máx. Pmax24h (mm)	123,5	96,4	128	110	140	80,8	57	92,1	77,8	129	143	139
Media Pmax24h(mm)	38,6	29,6	36,5	43,2	45,4	30,3	14,3	20,1	35,0	60,8	44,4	51,2
Frecuencia	0	1	4	3	3	0	0	0	2	8	3	5

Fuente de datos: AEMET

2.4. Otros elementos climáticos

Se consideran en este apartado elementos climáticos como la lluvia, el granizo, la nieve, la niebla, la tormenta, el rocío o la escarcha. También se consideran en este apartado los vientos, que puede ser interesante conocerlos por su posible influencia sobre la ventilación y sobre los edificios que se van a construir, ya que puede ejercer presiones importantes en las paredes sobre las que incide.

2.4.1. Cuadro resumen de elementos secundarios

En la Tabla 15 se realiza un resumen de elementos climáticos de menor trascendencia, siendo estos: lluvia, nieve, granizo, tormenta, niebla, rocío y escarcha.

Tabla 15. Cuadro resumen de elementos climáticos secundarios.

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Días de lluvia	11	8	9	11	11	8	3	5	9	14	11	10
Días de nieve	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Días de granizo	0,1	0,2	0,7	0,5	0,6	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
Días de tormenta	0,1	0,1	1,0	1,5	3,2	3,5	2,5	2,5	1,9	0,5	0,1	0,0
Días de niebla	6,0	2,7	1,4	0,6	0,5	0,7	0,4	0,5	1,3	2,5	5,3	6,6
Días de rocío	0,1	0,0	0,9	3,8	10,0	13,0	15,7	16,2	12,5	5,2	0,6	0,0
Días de escarcha	12,0	13,6	11,9	8,1	4,0	0,8	0,1	0,3	2,5	8,2	12,2	12,4

Fuente de datos: AEMET

2.4.2. Vientos

En la Tabla 16 se elabora un resumen sobre los datos más relevantes de los vientos de la zona. Esta información puede sufrir variaciones por la disposición de la parcela. Tanto la dirección como la velocidad del aire son factores muy variables con la orografía, aunque esta sea muy poco accidentada. Por este motivo, los datos de la estación de Carrión de los Condes son orientativos, pero no pueden considerarse representativos de la parcela en cuestión.

Tabla 16. Cuadro resumen de vientos por meses.

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	Anual
Vmáx (km/h)	> 50	> 50	> 50	32-50	32-50	20-32	20-32	20-32	20-32	32-50	32,5	32,5	> 50
Dirección Vmáx	SW	WSW	SW	SSW	SSW	SSW-SW	NE-SSW	SW	SSW	SSW-SW	SW	SW	SW
Dirección Dominante	SW	WSW	SW	SW	SSW	NE	NE	NE	NE	SW	SW	SW	15,3
% Calmas	26,5	26,2	19,4	14,5	16,9	16,2	16,5	19,5	25,8	32,1	29,8	24,7	22,4

Fuente de datos: AEMET

Además de la información detallada en la tabla, hay que mencionar la escasa relevancia de los vientos fuertes, que en un periodo de más de 10 años solo han superado los 50 km/h en poco más de 30 ocasiones. El porcentaje de calmas es muy elevado, especialmente en otoño e invierno. La mayor parte de los vientos presentan velocidades entre 5 y 12 km/h, seguidos de vientos aún más suaves entre 2 y 5 km/h.

2.5. Factores climáticos

Los factores climáticos son aquellos que, actuando de forma conjunta, influyen sobre los elementos climáticos y definen las condiciones generales del clima de una zona.

2.5.1. Radiación

Como se indica al comienzo del estudio, los datos de radiación se obtienen del observatorio del aeropuerto de Valladolid, situado en el municipio de Villanubla, a unos 85 km de la parcela en estudio hacia el sur. La radiación de la parcela puede variar respecto de la del observatorio, pero las diferencias en este factor climático son muy pequeñas, pudiendo considerarse la información del observatorio representativa para nuestra parcela.

Desde el punto de vista de la cría de ovejas, este factor climático es muy relevante, ya que se trata de naves abiertas en las que la radiación juega un papel muy importante.

completamente irrelevante, puesto que se trata de una nave completamente cerrada, con iluminación artificial. La influencia sobre los animales es nula. Bien es cierto que el promotor plantea el uso de energías limpias y quiere optimizar su rentabilidad, por lo que se ejecutan placas solares para el suministro eléctrico de la nave. Por este motivo, la radiación es un elemento de gran relevancia que debe conocerse para plantear esta solución energética.

En la Tabla 17 se recogen los principales datos relacionados con la radiación, necesarios para el cálculo de la radiación neta, y también aparece esta última hallada.

Tabla 17. Cuadro resumen de radiación (h y MJ/m2 y día).

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
Ra	13,83	19,2	26,3	34,1	39,5	41,9	40,8	36,31	29,22	21,424	15,13	12,4
n	4,281	5,38	6,37	6,88	7,89	9,826	10,91	10,09	7,784	5,613	4,681	3,88
N	9,304	10,4	11,7	13,2	14,4	14,996	14,796	13,7	12,3	10,802	9,602	9
n/N	0,46	0,52	0,55	0,52	0,55	0,655	0,737	0,737	0,633	0,52	0,487	0,43
Rs	6,637	9,78	13,7	17,4	20,7	24,202	25,242	22,46	16,55	10,922	7,468	5,78
Rs/Ro	0,628	0,67	0,68	0,67	0,69	0,755	0,809	0,809	0,741	0,667	0,646	0,61
Rns	5,111	7,53	10,6	13,4	15,9	18,636	19,436	17,29	12,74	8,41	5,751	4,45
Rnl	2,868	3,01	2,92	2,71	2,5	2,178	1,847	1,931	2,375	2,581	2,847	2,7
Rn	**2,242**	**4,52**	**7,66**	**10,7**	**13,4**	**16,458**	**17,589**	**15,36**	**10,37**	**5,829**	**2,903**	**1,76**

Fuente de datos: AEMET

Los datos más relevantes de la tabla anterior se corresponden con el nº de horas efectivas diarias de sol y la radiación neta. En la Tabla 18 se desarrollan estos datos, obteniendo resultados mensuales y resultado anual.

Tabla 18. Cuadro resumen de horas de sol y radiación neta (h y MJ/m2 y día).

	E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	Anual
n	4,281	5,381	6,374	6,884	7,887	9,826	10,91	10,094	7,784	5,613	4,681	3,877	-
Total	132,7	150,7	197,6	206,5	244,5	294,8	338,2	312,9	233,5	174	140,4	120,2	2546
Rn	2,242	4,521	7,664	10,711	13,435	16,458	17,589	15,359	10,369	5,829	2,903	1,757	-
Total	69,5	126,6	237,6	321,3	416,5	493,7	545,3	476,1	311,1	180,7	87,1	54,5	3319,9

Fuente de datos: AEMET

3. Agua

El agua es el elemento más esencial en cualquier explotación ganadera. Asegurar su suministro en cantidad suficiente y con la calidad adecuada repercute directamente sobre el rendimiento productivo de los animales. Por este motivo, la disponibilidad de agua es uno de los más importantes factores a tener en cuenta a la hora de ubicar una explotación ganadera.

Se estima que el consumo de agua en ovejas oscila entre 2 y 5 litros de agua al día, dependiendo de la edad, el estado productivo, el sexo o la temperatura ambiente, lo que supone un volumen importante, ya que teniendo en cuenta que solo los animales ya pueden llegar a consumir hasta 5.000-6.000 litros de agua al día.

3.1. Condiciones de calidad exigibles

Se toman como primera referencia los valores recomendables para explotaciones avícolas, indicados en la Tabla 19. Posteriormente, en la Tabla 20, se especifican también los valores exigidos para el agua de consumo humano, por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. De este modo, se conocerá cuál de las condiciones cumple el agua del sondeo y, por lo tanto, si es apta para su uso en la explotación.

Tabla 19. Guía de control de calidad del agua en explotaciones ganaderas.

Contaminante	Nivel recomendado	Nivel máximo
Total bacterias (UFC/ml)	0	100
Bacterias coliformes (UFC/ml)	0	50
Nitratos (mg/l)	10	25
Nitritos (mg/l)	0,4	4
Calcio (mg/l)	60	200
Cloro (mg/l)	14	250
Cobre (mg/l)	0,002	0,6
Hierro (mg/l)	0,2	0,5
Plomo (mg/l)	-	0,02
Magnesio (mg/l)	14	125
Sodio (mg/l)	32	-
Sulfatos (mg/l)	125	250
Cinc (mg/l)	0,5	1,5
pH	6,8 – 8,5	-
Dureza	60 – 180	-

Fuente: Waggomer W. y Good. R. 1984. Calidad del agua y desarrollo de loas animales.

Tabla 20. Guía de control de calidad del agua para consumo humano.

Parámetro	Valor paramétrico
Escherichia coli (UFC/100 ml)	0
Enterococos (UFC/100 ml)	0
Clostridium perfringens (UFC/100 ml)	0
Antimonio (µg/l)	5,0
Arsénico (µg/l)	10
Benzo(a)pireno (µg/l)	0,010
Boro (mg/l)	1,0
Cadmio (µg/l)	5,0
Cianuro (µg/l)	50
Cobre (mg/l)	2,0
Cromo (µg/l)	50
1,2-Dicloroetano (µg/l)	3,0
Fluoruro (mg/l)	1,5
Hidrocarburos policíclicos aromáticos (µg/l)	0,10
Mercurio (µg/l)	1,0
Níquel (µg/l)	20
Nitrato (mg/l)	50
Nitritos (mg/l)	0,1
Plaguicidas total (µg/l)	0,50
Plaguicida individual (µg/l)	0,10
Plomo (µg/l)	10
Selenio (µg/l)	10
Tricloroeteno + Tetracloroeteno (µg/l)	10
Acrilamida (µg/l)	0,10
Epiclorhidrina (µg/l)	0,10
Cloruro de vinilo (µg/l)	0,50
Bacterias coliformes (UFC/100 ml)	0
Recuento de colonias a 22ºC (UFC/ml)	100
Aluminio (µg/l)	200
Amonio (mg/l)	0,50
Cloro combinado residual (mg/l)	2,0
Cloro libre residual (mg/l)	1,0
Cloruro (mg/l)	250
Color (mg/l Pt/Co)	15
Conductividad (µS/cm^{-1} a 20ºC)	2500
Hierro (µg/l)	200
Manganeso (µg/l)	50
Oxidabilidad (mg O_2/l)	5,0
pH	6,5 – 9,5
Sodio (mg/l)	200
Sulfatos (mg/l)	250
Turbidez (UNF)	1

Fuente de datos: BOE (RD 140/2003, de 7 de febrero).

3.2. Análisis del agua

Se ha tomado una muestra de agua y se ha llevado analizar obteniendo los resultados representados en la tabla 21.

Tabla 21. Parámetros medidos, resultados obtenidos y método utilizado en el análisis de agua

Parámetro	Resultados	Método
Conductividad (25ºC)	0,59 mmhos/cm	Conductímetro
pH (25ºC)	8,2	Potenciómetro
Bicarbonatos	1.37 meq/L	Volumetría
Carbonatos	0.06 meq/L	Volumetría
Cloruros	0,82 meq/L	Potenciómetro
Sulfatos	0,40 meq/L	Turbidimetría
Nitratos	0,15 meq/L	Turbidimetría
Calcio	1,03 meq/L	Absorción atómica
Magnesio	0,39 meq/L	Absorción atómica
Sodio	0,26 meq/L	Fotometría de llama
Potasio	0,11 meq/L	Fotometría de llama

Fuente: elaboración propia

Para una buena gestión de la explotación deben realizarse test microbiológicos y test físico-químicos y estar atentos a sus resultados ya que la calidad de agua es un factor determinante en la salud de nuestra explotación.

- **Test microbiológicos**

La contaminación microbiana del agua puede tener su origen en la propia fuente del agua, o bien, durante el sistema de transporte o almacenaje del agua, o incluso, en la propia instalación.

El agua puede contener gran cantidad de bacterias (principalmente *Salmonella spp, Vibrio cholerae, Leptospira spp, y Escherichia coli*) y de virus. Así como también, protozoos patógenos y huevos de helmintos intestinales.

Generalmente, los análisis microbiológicos van encaminados al recuento e identificación de bacterias. Las principales variables utilizadas en estas pruebas son: número total de bacterias o número de bacterias coliformes. En ocasiones también se utiliza el número de bacterias coliformes fecales.

Las bacterias coliformes son organismos presentes en el tubo digestivo de los animales, siendo su presencia en el agua considerada como una señal de contaminación fecal. El agua es considerada de buena calidad, desde el punto de vista de microbiológico, si su contenido en bacterias es inferior a 100/ml o inferior a 50 bacterias coliformes/ml.

Cuando el análisis efectuado revele una baja carga microbiana también hemos de mantenernos alerta ya que las ovejas pueden quedar expuestas a un alto nivel microbiano debido al crecimiento y multiplicación de los microorganismos en los propios bebederos, sobre todo cuando la higiene y limpieza de los mismos es deficitaria. Debido a esta gran capacidad de crecimiento y multiplicación de las bacterias, tenemos que insistir en llevar a cabo un control diario de los bebederos, y una limpieza periódica.

La cloración del agua, junto con la limpieza de los bebederos, son las medidas más eficaces para controlar la carga microbiana. Para que la cloración realice el efecto deseado, es necesario que la concentración de cloro a nivel de bebederos sea de 1 mg/l, ya que una vez que el agua entra en contacto con el aire el cloro se evapora rápidamente. Para una correcta identificación de los niveles de cloro, es conveniente analizar el agua tomada de los bebederos tan pronto como sea posible, utilizando para ello cualquier tipo de test estándar existente.

La supercloración o los tratamientos continuos de cloro en los pozos o depósitos de agua, sin unos análisis periódicos del agua de bebida, no son prácticas muy recomendables, ya que un exceso de cloro puede provocar un descenso en el consumo de agua por parte de los rumiantes.

- **Test físico-químicos**

El conocimiento de la composición química del agua de bebida es de vital importancia en ganadería ya que la presencia de determinados macrominerales y/o oligoelementos en concentraciones elevadas, pueden causar serios problemas de salud, así como, una merma importante de las producciones.

Se recomienda que se lleven a cabo periódicos análisis del agua en las explotaciones. Estos análisis, generalmente, van enfocados a determinar y controlar el "total de sólidos disueltos" (TDS). Ahora bien, cuando éste alcance un valor superior a 1000 ppm sería conveniente efectuar una serie de análisis secundarios o complementarios buscando posibles concentraciones elevadas de determinados minerales: test del sulfato, del sodio, del magnesio, del cloro, del calcio, del potasio o del manganeso.

Junto con el test del TDS se pueden llevar a cabo otra serie de test primarios con carácter periódico o rutinario como son: determinación del pH, de la dureza, del hierro, y de los nitratos/nitritos.

a) <u>Sólidos Totales Disueltos (STD)</u>

Es la suma de todo lo disuelto en el agua. Incluye sales inorgánicas, materia orgánica y otros materiales. Las sales son calcio, magnesio, bicarbonato, cloruros, sodio, sulfatos y minerales traza. De acuerdo con el NRC '89, el ganado puede soportar un rango de 11.000 hasta 13.000 mg/litro, pero otros informes señalan que las ovejas de leche pueden soportar hasta 14.000 mg/litro. Niveles mayores a 9.000 mg/litro estarían afectando la producción, sobre todo en verano. En general se recomiendan en mg/litro: 2.900 para aves, 4.300 para cerdos, 6.400 para caballos; 7.200 para vacas lecheras, 10.000 para ganado de carne y 13.000 para ovinos. Por lo tanto, los ovinos es el ganado que más altas cantidades de STD tolera.

b) Dureza

Generalmente se considera la suma de Calcio y Magnesio expresados como equivalente de Carbonato de Calcio (CO3Ca) expresadas en ppm. Cuando el agua contiene menos de 100 ppm de CO3Ca es agua blanda, menos de 270 ppm es semidura, menos de 360 ppm es dura y por encima de 470 ppm es muy dura. Estas sales forman las llamadas "piedra de leche", que es necesario eliminar con los detergentes ácidos. Cuanto más dura es el agua, más frecuencia de uso de los detergentes ácidos, aumentando los costos de producción. También afectan la eficacia de los detergentes alcalinos neutralizándolos, siendo necesario aumentar la cantidad y por ende el gasto de estos insumos. Aparentemente la dureza no sería un problema para la salud del ganado lechero, es más, se habla de "aguas engordadoras", ricas en Calcio. Otros elementos como hierro, aluminio, zinc y manganeso pueden contribuir a la dureza del agua, pudiendo ser tóxicos si están en altas determinadas concentraciones.

c) Cloruros

Se presentan en general combinados con otros minerales. El cloruro de magnesio produce efectos osmóticos, con desequilibrios hídricos que finalizan en crisis diarreicas, con caídas en la producción. Los cloruros y los carbonatos de sodio y de potasio están asociados con altos consumos de agua. Ovejas adultas soportan concentraciones de 1 % de Cloruro de Sodio en agua, pero por encima de 1,2 % el consumo decrece y concentraciones superiores al 2 % son tóxicas.

d) Sulfatos

Son más dañinos que los cloruros. Son comunes los de magnesio y sodio. Por encima de 700 mg/l, debido al efecto osmótico, serian causantes de diarreas, que se observan, con mayor frecuencia en verano.

e) Calcio

Importante mineral en la estructura ósea, es necesario para crecimiento y desarrollo normal, pero el exceso puede producir trastornos como la Hipocalcemia Puerperal. Debe ser tomado en cuenta en la dieta del preparto para prevenir esta enfermedad, lo mismo para el Magnesio, causante de diarreas.

f) Nitratos

En España para el consumo humano se acepta como límite máximo 50 ppm. Se sugiere que valores de 200 ppm no afectarían a ovejas adultas, pero si a corderos lactantes. Puede ser un riesgo preparar sustitutos lácteos con dicha agua.

g) Amoniaco

No fue hallado amoniaco en esta muestra.

h) Arsénico

Ha sido encontrado como elemento esencial en no rumiantes y posiblemente lo sea en rumiantes. Los niveles de toxicidad establecidos por el NRC fueron de 50 ppm (50 mg/1) por las formas inorgánicas y de 100 ppm por las formas orgánicas. Ensayos realizados por Marshall señalaron que vacas lecheras alimentadas con dietas de 200 ppm de Arsénico, no produjeron efectos adversos. Se requieren más estudios al respecto.

3.3. Conclusiones

En el análisis realizado, todos los parámetros se encuentran dentro de los límites establecidos, pero debemos estar atentos ya que la calidad del agua fluctúa fácilmente. Cuando detectemos anomalías y/o desviaciones respecto a las medias recomendadas en algunas de las características o parámetros anteriormente expuestos, se hace necesaria una pronta corrección de las mismas, buscando la causa de dichas alteraciones y corrigiendo el problema si fuese posible. En ocasiones extremas es necesaria la búsqueda de nuevas fuentes de agua para solucionar el problema.

4. Condicionantes socioeconómicos

Como ya se ha indicado en varias ocasiones a lo largo del anejo, la explotación se ubica en el término municipal de Astudillo (Palencia). Astudillo abarca una superficie de 122,95 km^2. A lo largo de su término municipal se pueden encontrar diferentes paisajes y orografías, como son los calizos y calcáreos páramos y laderas de pinos propias de El Cerrato, grandes extensiones de tierras de cultivo propias de Tierra de Campos, y monte de encina y roble.

Este municipio se sitúa en la zona centro – este de la provincia de Palencia, a 29 km al noroeste de la capital, siendo fronterizo con la provincia de Burgos, estando en la misma raya entre dichas provincias con los municipios burgaleses de Pedrosa y Castrojeriz. Los municipios vecinos son, de este a oeste y de norte a sur: Villodre, Melgar de Yuso, Santoyo, Támara de Campos, Amusco, Villamediana, Torquemada, Cordovilla la Real, Villalaco y Valbuena de Pisuerga, todos ellos palentinos. Se encuentra a 780 m de altitud y por su término municipal fluye el río Pisuerga, estando en la frontera entre las comarcas de Tierra de Campos y de Cerrato, lo que le proporciona unas características y un valor ambiental, paisajístico y cultural francamente interesantes. No obstante, se considera que Astudillo es un municipio cerrateño.

Figura 5. Ubicación del término municipal de Astudillo en la provincia de Palencia.

Fuente: Wikipedia

4.1. Demografía

La población de Astudillo presenta valores bajos tanto en número total de habitantes como en densidad de población (habitantes/km2), siendo una característica habitual del medio rural. La población asciende a un total de 1036 personas, repartidas entre los 2 núcleos de población del término municipal: Astudillo y la pedanía de Palacios del Alcor. Astudillo acoge la inmensa mayor parte de esta población, pudiendo rondar los 1010 de ese total. De los 1036, son 519 hombres y 517 mujeres. La densidad de población es de 8,43 habitantes/km2, por debajo de los 20,0 habitantes/km2 de la media provincial, a 2023.

4.1.1. Evolución de la población

Las personas mayores del municipio cuentan que Astudillo llegó a tener hasta casi 5000 habitantes antes del conocido éxodo rural. En 1996, Astudillo tenía los 1340 habitantes. A día de hoy, como ya se ha indicado, superan escasamente los 1000. En la Figura 6 se representa esta tendencia tan evidente, desde 1842 hasta la actualidad.

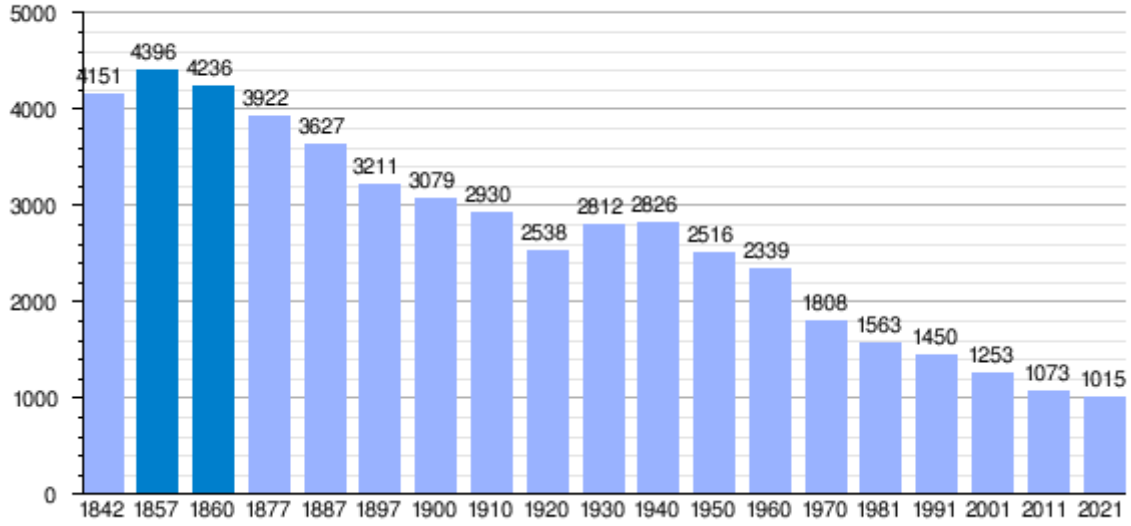


Figura 6. Gráfica de la evolución demográfica de Astudillo, entre 1842 y 2021.

Fuente: INE

Los principales motivos de esta tendencia a la baja son la emigración a las ciudades y la gran diferencia entre nacimientos y defunciones. La tasa de natalidad, en 2023, fue del 6‰. La tasa de mortalidad ascendió al 29‰, siendo el crecimiento natural o vegetativo negativo. En el 2022, la provincia de Palencia, la tasa de natalidad fue del 5,43‰ y la de mortalidad era del 14,24‰. Los datos del municipio y de la provincia son realmente desalentadores y reflejan la crisis demográfica que sufre la denominada "España vacía".

4.1.2. Población Máxima Estacional

La población estacional máxima es una estimación de la población máxima que soporta Astudillo, que se dan en Semana Santa o en el mes de agosto, en los que el municipio puede triplicar o cuatriplicar su población llegando a los 3500-4000 habitantes. En el cálculo se incluyen las personas que tienen algún tipo de vinculación o relación con el municipio, ya sea porque residen, trabajan, estudian o pasan algún período de tiempo en él. Los datos son publicados anualmente por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, en colaboración con las Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares.

4.1.3. Estructura de la población

La población de Astudillo presenta una estructura con valores muy altos de población de edad avanzada y valores bajos de población joven. La pirámide resultante es de base muy estrechada y una cima amplia, lo que es conocido como una estructura poblacional de "pirámide invertida". En la Figura 7 se puede observar la pirámide poblacional de Villada, con los datos referidos al total de la población, en porcentaje.

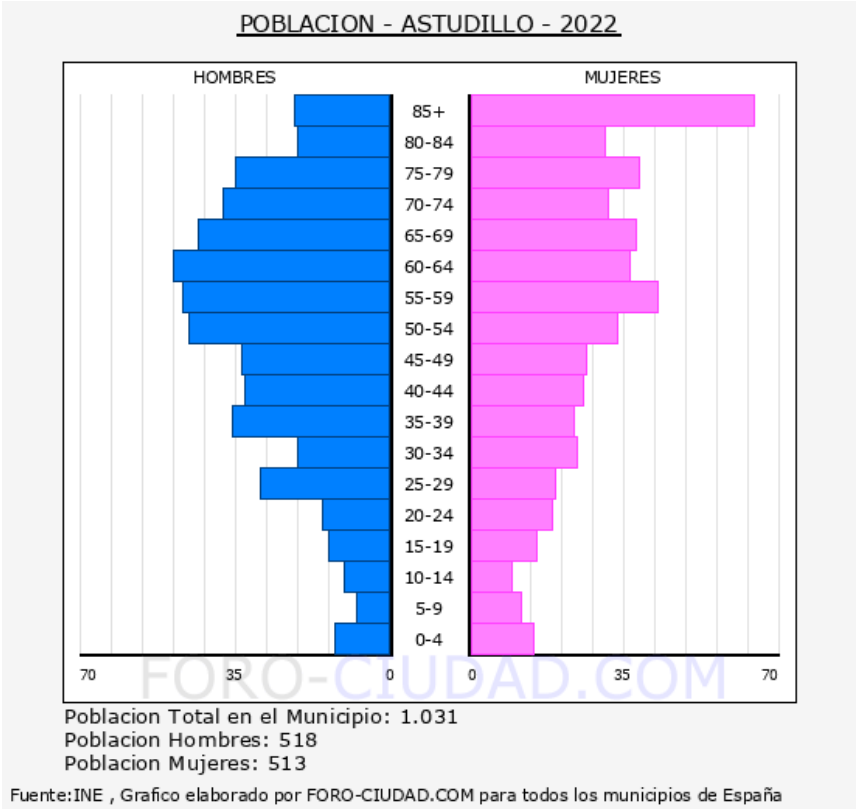


Figura 7. Pirámide poblacional de Astudillo por sexos, en 2022 (grupos quinquenales, en %).

Fuente de datos: INE

La población mayor a los 65 años supone más de un tercio de la población total de Astudillo (34,2%), con 353 habitantes (153 H, 200 M). Más de la mitad (57,2%) tiene edades comprendidas entre los 18 y los 65 años, con 590 habitantes (323 H, 267 M). La población menor de 18 años en Astudillo es de 88 (42 H, 46 M), el 8,5%.

4.2. Actividad económica

El sector económico de mayor importancia en Astudillo es el primario, siendo la actividad agropecuaria la actividad principal Por otro lado, la producción de energía eólica, perteneciente al sector secundario, emplea igualmente a un número importante de personas.

En lo que a agricultura se refiere, existe una clara monotonía, en la cual es visiblemente difícil diferenciar más de un sistema agrícola. Como zona terracampina que es, predominan sobre cualquier otro cultivo los cereales de invierno. Una gran proporción de estos cereales son el trigo blando y, especialmente, la cebada. También está presente la avena y el maíz, tanto para forraje como para grano. Junto a los cereales de invierno, abundan los cultivos industriales, como girasol, remolacha, colza, muy poca soja y camelina, y algo de adormidera. Por otro lado, se siembra mucha alfalfa y bastante esparceta y otras leguminosas como son la veza, el guisante o los yeros. Aún se conservan pequeñas huertas para autoabastecimiento de hortalizas y patata. De igual manera se siguen aprovechando pequeños majuelos para autoconsumo, tanto de uva como de vino artesanal.

La ganadería se encuentra en clara recesión en el municipio, no estando aislada de la situación a nivel nacional. En Astudillo hay dos explotaciones de ovino. Una de unas 400 ovejas Asaff sin pastoreo, y otra de unas 600 churras con pastoreo diario, lo que enriquece notablemente el municipio desde el punto de vista medioambiental y paisajístico. Por otro lado, hay una ganadería de unas 70 vacas de ordeño, frisonas, ordeñadas mediante robot.

También existe cierta actividad comercial en el municipio, con varios establecimientos hosteleros y tiendas de alimentación. Hay tres talleres mecánicos, una tienda de muebles, ferretería, dos supermercados, una panadería, varias peluquerías, una pescadería, una carnicería, una herrería, tres carpinterías, varios electricistas y albañiles, farmacia, residencia de ancianos, oficina de Correos, estanco, veterinaria, gasolinera y un banco, dos empresas dedicadas al movimiento de tierras, amén de una deshidratadora y dos cooperativas dedicadas a la selección, almacenamiento y venta de cereales y forrajes. Cabe destacar que el municipio cuenta con guardería y colegio, además de autocar para desplazar a los alumnos de secundaria al instituto, además de varios equipos de fútbol, volleyball, y una gran oferta de actividades de muy diversa índole y para diferentes edades.

Un gran número de ciudadanos del municipio trabajan en Palencia principalmente, más concretamente en la industria de la automoción, y en Burgos o municipios de alrededor.

Por todo ello, el municipio, a pesar de haber perdido población y establecimientos en los últimos años, se ha mantenido mucho mejor que los municipios de alrededor y parece que relativamente se haya estabilizado la población en los últimos años, aunque descendiendo muy paulatinamente. Además, Astudillo mantiene mucha gente joven activa que mantiene la localidad viva y ocupada. Destacar también que aunque mucha gente emigro a las ciudades cercanas por tema de trabajo o servicios, los findes de semana y en periodos festivos y vacacionales regresan el pueblo donde disfrutar de su ocio y de las ventajas frente a la ciudad.

5. Condiciones legales

En la mayor parte de proyectos, las restricciones más fuertes se deben a la legislación existente, que afecta a todos los ámbitos. Desde la etapa de redacción del proyecto hasta la etapa de abandono, pasando por su etapa de explotación, está condicionado por la legislación. La legislación a respetar va desde el ámbito europeo hasta el municipal.

5.1. Normativa urbanística

5.1.1. Normativa urbanística estatal

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 7/2014, de 12 de septiembre, que establece medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, así como sobre sostenibilidad, coordinación y simplificación en materia de urbanismo en Castilla y León. Esta nueva ley actualiza y adapta la normativa urbanística de la comunidad autónoma a las necesidades actuales.

5.1.2. Normativa urbanística autonómica

- Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, y sobre sostenibilidad, coordinación y simplificación en materia de urbanismo.
- Ley 1/2013, de 28 de febrero, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 10/2013, de 7 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León en relación con la Inspección Técnica de Construcciones.

- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Ley 7/2013, de 27 de septiembre, de Ordenación, Servicios y Gobierno del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 3/2010, de 26 de marzo, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla León.
- Orden FOM/1602/2008, de 16 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 1/2008, para la aplicación del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León tras la entrada en vigor de la Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo.
- Ley 14/2006, de 4 de diciembre, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

5.1.3. Normativa urbanística local

- Plan Especial de Protección del Casco Histórico de Astudillo aprobado definitivamente el 21 de diciembre de 2.000 y publicada en el BOCYL el 5 de enero de 2.001.
- Normas Urbanísticas Municipales aprobadas definitivamente el 22 de marzo de 2.001 y publicada en el BOCYL el 6 de abril de 2.001.

5.2. Legislación relacionada con la construcción y las instalaciones

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1435/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las condiciones básicas de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas para el vidrio-cristal.
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Orden de 14 de mayo de 1986 por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero, por el que se establece la sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado, por el Ministerio de Industria y Energía.

5.3. Legislación sobre seguridad y salud

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

5.4. Legislación relacionada con el ganado

5.4.1. Legislación relacionada con el ganado de carácter comunitario

- Reglamento (CE) No 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

5.4.2. Legislación relacionada con el ganado de carácter estatal

- Real Decreto 629/2019, de 31 de octubre, por el que se regula el registro general de establecimientos en el sector de la alimentación animal, las condiciones de autorización o registro de dichos establecimientos y de los puntos de entrada nacionales, la actividad de los operadores de piensos, y la Comisión nacional de coordinación en materia de alimentación animal.
- Resolución de 19 de agosto de 2019, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, por la que se publica la Adenda modificativa y de prórroga del Convenio con la Confederación Española de Fabricantes de Alimentos Compuestos para Animales, para la actualización de la estimación de precios de los piensos de las principales especies ganaderas.
- Orden APA/286/2019, de 27 de febrero, por la que se definen las explotaciones asegurables, las condiciones técnicas mínimas de explotación y manejo, el ámbito de aplicación, el período de garantía, el período de suscripción y el valor unitario de los animales en relación con el seguro de explotación de ganado aviar de carne, comprendido en el cuadragésimo Plan de Seguros Agrarios Combinados.
- Orden APM/423/2018, de 18 de abril, por la que se definen las explotaciones asegurables, las condiciones técnicas mínimas de explotación y manejo, el ámbito de aplicación, el período de garantía, el período de suscripción y el valor unitario de los animales en relación con el seguro de explotación de ganado aviar de carne, comprendido en el trigésimo noveno Plan de Seguros Agrarios Combinados.
- Orden APM/523/2018, de 9 de mayo, por la que se definen las explotaciones de ganado asegurables, las condiciones técnicas mínimas de explotación, el ámbito de aplicación, el periodo de garantía, periodo de suscripción y el peso de subproducto de referencia de los animales en relación con el seguro para la cobertura de los gastos derivados de la retirada y destrucción de animales muertos en la explotación, comprendido en el trigésimo noveno Plan de Seguros Agrarios Combinados.
- Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección animal durante el transporte.

- Real Decreto 37/2014, de 24 de enero, por el que se regulan aspectos relativos a la protección de los animales en el momento de la matanza.
- Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.
- Orden AAA/1511/2014, de 1 de agosto, por la que se homologa el contrato-tipo de integración de la avicultura de carne.
- Real Decreto 1002/2012, de 29 de junio, por el que se establecen medidas de aplicación de la normativa comunitaria en materia de comercialización y utilización de piensos y se modifica el Real Decreto 1409/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la elaboración, comercialización, uso y control de los piensos medicamentosos.
- Resolución de 20 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, por la que se publican los programas nacionales de erradicación, control y vigilancia de las enfermedades de los animales para el año 2013.
- Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre, por el que se establecen distintas medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1131/2010, de 10 de septiembre, por el que se establecen los criterios para el establecimiento de las zonas remotas a efectos de eliminación de ciertos subproductos animales no destinados a consumo humano generados en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1409/2009, de 4 de septiembre, por el que se regula la elaboración, comercialización, uso y control de los piensos medicamentosos.
- Real Decreto 1471/2008, de 5 de septiembre, por el que se establece y regula la red de alerta para los piensos.
- Real Decreto 728/2007, de 13 de junio, por el que se establece y regula el Registro general de movimientos de ganado y el Registro general de identificación individual de animales.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne.
- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos.
- Real Decreto 1976/2004, de 1 de octubre, por el que se establecen las normas zoosanitarias aplicables a la producción, transformación, distribución e introducción de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Real Decreto 354/2002, de 12 de abril, por el que se establecen los principios relativos a la organización de los controles oficiales en el ámbito de la alimentación animal.
- Real Decreto 1440/2001, de 21 de diciembre, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1489/1998, de 10 de julio, sobre la circulación de materias primas para la alimentación animal.
- Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias que responde a las exigencias comunitarias recogidas en la Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991, y en el R.D. 26/1996 de 16 de febrero.
- Instrumento de ratificación del Convenio Europeo de protección de los animales en explotaciones ganaderas, hecho en Estrasburgo el 10 de marzo de 1976.

5.4.3. Legislación relacionada con el ganado de carácter autonómico

- Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de estas actividades.
- Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León, aspectos agrarios y de explotación ganadera; resulta esencial a nivel regional.
- Orden AYG/397/2006, de 9 de marzo, por la que se regula el Registro General de Transportitos y medios de Transporte de Subproductos animales no destinados al consumo humano que operen en Castilla y León y se regula el Libro de Registro de Transporte.

5.5. Legislación medioambiental

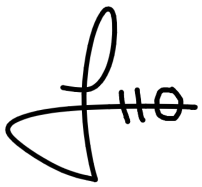
5.5.1. Legislación medioambiental de carácter estatal

- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

5.5.2. Legislación medioambiental de carácter autonómico

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO III

1. Objetivo 1

2. Identificación y descripción de alternativas 1

2.1. Alternativas constructivas 1

2.1.1. Estructura 2

2.1.2. Cerramientos 3

2.1.3. Solera 3

2.1.4. Cubierta 4

2.2. Alternativas de producción 5

2.2.1. Sistema de explotación 5

2.2.2. Raza 7

2.2.3. Sistema de cría 15

2.2.4. Sistema de ordeño 16

2.2.5. Manejo reproductivo 17

3. Evaluación y selección de alternativas 18

3.1. Alternativas constructivas 18

3.1.1. Estructura 18

3.1.2. Cerramientos 19

3.1.3. Solera 19

3.1.4. Cubierta 20

3.2. Alternativas de producción 20

3.2.1. Sistema de explotación 20

3.2.2. Raza 21

3.2.3. Sistema de cría 21

3.2.4. Sistema de ordeño 22

3.2.5. Manejo reproductivo 22

4. Resumen general del estudio de alternativas 23

1. Objetivo

En cualquier tipo de proyecto resulta indispensable la propuesta de diferentes alternativas para aspectos determinados, en los cuales se puede plantear un variado abanico de posibilidades a ejecutar. Cada una de estas posibilidades implica una serie de ventajas e inconvenientes ligados que han de estudiarse con el objetivo de tomar la mejor decisión posible en la ejecución del proyecto.

Siendo conscientes de la repercusión de las decisiones, es conveniente ser objetivo y cuidadoso en la valoración de las alternativas, y acertado en la elección. Uno de los métodos más adecuados para el estudio de las alternativas es el análisis multicriterio. En este tipo de análisis se pretende cuantificar numéricamente lo apropiada o inapropiada que es una alternativa, empleando criterios de valoración convenientemente ponderados según la relevancia para el promotor de cada uno de esos criterios.

Las alternativas se puntúan con una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable), y las ponderaciones de los criterios varían entre 0 (nada relevante) y 1 (muy relevante). Una vez realizada la valoración de las diferentes alternativas, se procede a escoger la que obtenga mayor puntuación, pues se entenderá que será la más apropiada para el promotor y, en consecuencia, para el proyecto.

2. Identificación y descripción de alternativas

El estudio de alternativas tiene vital importancia para la rentabilidad del proyecto. En su elaboración correcta reside el buen funcionamiento y la prosperidad de la explotación tras la puesta en marcha. Para minimizar los errores en la valoración y elección de las alternativas, es indispensable una identificación adecuada de las más relevantes y una concreta descripción de cada una de ellas, reflejando sus características más reseñables. De igual manera, es aconsejable una clasificación según los aspectos con los que están relacionados (construcción, producción e instalaciones).

2.1. Alternativas constructivas

En este primer grupo, se someten a estudio alternativas relacionadas con las soluciones constructivas del proyecto. En ocasiones, hay aspectos constructivos que deben cumplir normativas específicas, o bien vienen determinados por características del medio que rodea a la explotación (principalmente por el suelo o por las condiciones climáticas de la zona). En estos casos, no hay cabida para el planteamiento de alternativas, por lo que este estudio se reduce a valorar únicamente opciones de los siguientes aspectos relacionados con la construcción, que son: estructura, cerramientos, solera y cubierta.

2.1.1. Estructura

La vida útil de las instalaciones viene determinada, en gran parte, por la durabilidad de los materiales que se emplean. En la estructura es especialmente importante, pues conforma y sostiene la construcción del alojamiento de los animales, junto a la cimentación. En esta última no se pueden plantear alternativas, puesto que será el Estudio Geotécnico el que determine qué tipo de cimentación precisa.

Las opciones que se plantean para la estructura de la nave son las siguientes:

- Acero

El acero es uno de los materiales más interesantes para la conformación de estructuras de naves agroganaderas, puesto que es relativamente ligero, de fácil manejo y con diversidad de soluciones para pórticos. Su gran resistencia, tanto a tracción como a compresión, posibilita la construcción de pórticos de gran luz.

A pesar de su susceptibilidad a sufrir corrosión en ambientes agresivos, permite la aplicación de tratamientos que lo hagan más durable y resistente a este tipo de ataques corrosivos, aumentando su vida útil.

- Hormigón armado

El hormigón armado supone la unión de hormigón y acero en un mismo elemento estructural, tratando de subsanar la principal deficiencia constructiva del hormigón, que es la baja resistencia a esfuerzos de tracción, mediante la incorporación de barras de acero. De esta forma se obtienen elementos con una gran vida útil, y más resistentes que el acero a ambientes corrosivos. Generalmente permite menores luces de los pórticos que el acero. El coste del hormigón armado es elevado.

Otra posibilidad del hormigón armado es la elaboración de elementos prefabricados que se colocan directamente en obra y permiten múltiples soluciones para pórticos.

- Muros de carga

Los muros de carga consisten en la elaboración de cerramientos de fábrica que sirvan de soporte para la cubierta, mediante bloques de hormigón o ladrillo. Son de fácil ejecución y de bajo coste, pero su resistencia y su vida útil son más bajas, precisando un mantenimiento más concienzudo y frecuente.

- Madera

La madera se utiliza en menor medida en este tipo de construcciones. Tiene la ventaja de ser inerte a los ambientes corrosivos y por tanto una vida útil mayor que el acero y el hormigón, pero su coste inicial es más elevado. Además, las estructuras construidas con madera son las que más tiempo resisten al fuego sin derrumbarse, ya que las del acero se deforman y derrumban más rápido y caóticamente.

2.1.2. Cerramientos

La elección de un material adecuado para los cerramientos puede ser de gran trascendencia para la futura rentabilidad de la explotación. Unos cerramientos que sean buenos aislantes permiten un control del ambiente interior de la nave más sencillo y puede ahorrar costes de calefacción en épocas de intensos fríos.

Se plantean las siguientes soluciones:

- Bloques de hormigón prefabricados

Esta solución presenta una ejecución sencilla y rápida debido al empleo de elementos prefabricados que garantizan calidad y uniformidad. Los bloques ofrecen buenas prestaciones mecánicas, durabilidad, resistencia a impactos y facilidad de reposición en caso de daños localizados. Además, proporcionan un aislamiento térmico aceptable y flexibilidad en el diseño y distribución interior, ya que presentan una cámara de aire interior. Sin embargo, su colocación exige mano de obra especializada para asegurar un buen acabado y unión entre bloques. Como desventaja, pueden presentar juntas que requieren tratamiento específico para evitar problemas de filtraciones o pérdidas térmicas, pero en general, es una opción equilibrada y eficaz para cerramientos de naves agrícolas.

- Hormigón armado

Las paredes de hormigón armado vertidas in situ ofrecen excelente resistencia estructural, robustez y elevada durabilidad frente a condiciones climáticas adversas y agresiones externas. Además, al tratarse de una solución monolítica, minimizan las juntas, reduciendo así problemas potenciales de filtraciones o puentes térmicos. Por contra, la ejecución in situ es más compleja, requiere encofrados específicos, mano de obra altamente especializada, tiempos de ejecución más prolongados y un coste económico generalmente más elevado respecto a otras opciones. Esta alternativa es más adecuada en entornos que requieran elevada resistencia estructural, pero podría resultar excesiva para el uso previsto en naves ganaderas.

- Panel tipo sándwich

Esta alternativa destaca por su rapidez de ejecución, ligereza, facilidad de montaje y buenas propiedades aislantes tanto térmicas como acústicas, gracias al núcleo aislante que poseen. Su ligereza permite reducir considerablemente el dimensionado de estructuras de soporte y facilita el manejo y transporte. Sin embargo, son menos resistentes al impacto mecánico que las opciones anteriores, y pueden deteriorarse más rápidamente frente a ambientes agresivos propios de las actividades agrícolas. Además, la reparación en caso de daños puede requerir la sustitución completa del panel afectado, incrementando los costes operativos y de mantenimiento a largo plazo.

2.1.3. Solera

Lo más habitual, es encontrarnos con suelos de tierra apisonada o de hormigón, y en menor medida, aunque también utilizable, encontramos los suelos emparrillados. A continuación, vamos a detallar las ventajas e inconvenientes de cada uno de los tipos de suelo planteados.

Se plantean las siguientes soluciones:

- Tierra apisonada

Es más económica, más blanda a la pisada y más cálida para las ovejas, con un mejor drenaje, que disminuye la humedad acumulada en las camas. Su principal inconveniente, es que ocasiona mayores dificultades en las tareas de limpieza y de desinfección, disminuyendo el rendimiento horario de los trabajadores.

- Solera de hormigón

Facilita los trabajos de limpieza y desinfección, disminuyendo el tiempo empleado en su realización. Su construcción es cara, y los líquidos quedan retenidos en la capa inferior de la cama (aumentando la humedad), pues escurren difícilmente, aunque la solera tenga bastante pendiente.

En ambos casos, es necesario, la instalación de un parque, para alojar temporalmente al ganado, con la finalidad de no entorpecer las labores de limpieza y de desinfección. Ambos tipos de solera requieren la incorporación de cantidades extras de paja (empleados en la elaboración de las camas), con su consiguiente gasto asociado, al que hay que añadir, la gran mano de obra requerida para realizar dichas tareas.

- Suelos emparrillados

Los suelos emparrillados, permiten el paso de las deyecciones y mantienen el suelo limpio sin necesidad de utilizar mano de obra, además evitan el gasto de las camas y hacen innecesario la entrada en los parques del ganado para limpiarlos. Hay dos puntos a considerar sobre este sistema, la irregularidad del piso y las condiciones ambientales. Con respecto al primer punto, la estancia y el desplazamiento sobre un suelo emparrillado es más difícil que sobre un suelo normal, provocando en algunos casos problemas en pezuñas. Con respecto al segundo, las fermentaciones producidas en la fosa séptica pueden crear unas malas condiciones ambientales en la estabulación, siendo necesario, la instalación de un buen sistema de ventilación, para evitar, problemas respiratorios, tanto en los animales, como en los propios trabajadores.

2.1.4. Cubierta

La cubierta es uno de los elementos por los que mayores pérdidas de calor se producen. Por este motivo, es muy importante la elección adecuada del material, al igual que en los cerramientos, tratando de evitar problemas de excesivas pérdidas de calor, condensaciones, y otros.

Se plantean las siguientes soluciones:

- Placas de acero galvanizado

Las placas de acero galvanizado son de fácil manejo por su ligereza, y su puesta en obra es verdaderamente sencilla. En cambio, su capacidad aislante es muy limitada, precisando de la incorporación de aislantes de forma adicional. Precisa de tratamientos, como el lacado, para evitar su corrosión en ambientes agresivos.

- Placas de fibrocemento

El fibrocemento es un material muy extendido en naves agropecuarias por su versatilidad. Es de fácil mantenimiento, de fácil montaje, y bastante económico. No es tan ligero como las placas de acero galvanizado. Tiene cierta capacidad aislante, pero sigue siendo insuficiente para naves de ambiente controlado, por lo que precisa de la adición de material aislante. Es resistente a los ambientes agresivos, pero no a los esfuerzos mecánicos.

- Panel tipo sándwich

Los paneles de tipo sándwich son actualmente lo más empleado en naves ganaderas de ambiente controlado, debido a su gran capacidad de aislamiento. Pueden presentarse en gran cantidad de grosores y con diferentes materiales, adecuándose a las necesidades previstas para la explotación. Su montaje es muy sencillo y es fácil de manipular.

2.2. Alternativas de producción

En el segundo grupo de alternativas propuesto, se barajarán diferentes posibilidades relacionadas con la orientación productiva de la explotación de ovejas. Es fundamental tomar una decisión adecuada sobre esta orientación productiva, con el objetivo de ser lo más rentable que sea posible ajustándose a las posibilidades del promotor en lo que a tiempo, conocimientos e inversión se refiere. Dentro de un abanico de posibilidades, preestablecidas por el promotor, se valoran las diferentes opciones: sistema de explotación, raza, sistema de cría, manejo reproductivo y estirpe.

2.2.1. Sistema de explotación

Podemos diferenciar dos sistemas de explotación para la raza Churra, el semiextensivo y el intensivo (más ampliamente extendido en España), para diferenciar cuál de los dos es el más apropiado a instalar en el proyecto realizaremos un estudio de las dos alternativas y determinaremos aquella que se adapta mejor a la zona de proyección (en el municipio de Astudillo (Palencia), destacando cuales son los puntos fuertes y débiles de cada alternativa, para los diferentes criterios a estudiar.

- Sistema de explotación semiextensivo

Se trata de un sistema de explotación más económico que permite reducir los costes de producción. La mano de obra utilizada no debe tener un alto grado de especialización, siendo mano de obra más barata.

En cuanto a costes de alimentación este sistema es más económico, debido a que permite reducir la cantidad de alimento proporcionada en el aprisco durante ciertos periodos del año y además se trata de una materia prima o producto de alimentación (los pastos) de bajo coste para el ganadero.

Como principal inconveniente, los animales se cansan más al tener que recorrer largos caminos en busca del alimento, aumentando las necesidades de mantenimiento y disminuyendo su rendimiento final. Además, es un sistema de explotación extendido para razas como la churra, la castellana, etc. las cuales tienen unas necesidades de producción más bajas, y se adaptan mejor a los pobres pastos (pajas, restos de cosecha…) de la zona de Tierra de Campos, pudiendo cubrir fácilmente sus necesidades de producción con un pequeño complemento alimenticio en el aprisco, además en la zona de Tierra de Campos los pastos solo están disponibles durante un corto periodo de tiempo (durante el verano), debido a la alta explotación agrícola de la zona, siendo la alimentación realizada muy parecida a la alimentación de un sistema más intensivo (alimentación permanente en aprisco) durante gran parte del año.

Cabe destacar el gran beneficio medioambiental que supone la práctica del pastoreo en las zonas donde se práctica, ya que diversifica la producción de alimentos, actúa frente al cambio climático, favorece la conservación de la biodiversidad y ayuda al crecimiento y conservación de la superficie de bosques y praderas. Además, uno de los beneficios más significativos del pastoreo es la calidad. Tanto en cabañas de pequeño tamaño como en rebaños grandes, la alimentación de los animales y su rutina diaria convierten tanto a leche, carne y lana en productos de muy alta calidad, más demandados en el mercado que los productos derivados del sistema intensivo.

En cuanto al manejo se trata de un sistema de explotación que limita el número de lotes a introducir, diferenciándose dos lotes claros en la mayoría de explotaciones, uno formado por los animales que se encuentran en periodo de lactación, y otro por los animales que se encuentran en periodo de secado y gestación, permitiendo así, pastar a ambos lotes, un lote se saca por la mañana (generalmente el lote en estado de lactación) y otro por la tarde, debido principalmente a la escasez de personal dispuesto a realizar dicho trabajo de pastoreo, y a las dificultades que acarrea tener más de dos lotes bien diferenciados en explotación, los cuales, complican mucho dicha labor, siendo necesario contratar mucha más mano de obra de difícil adquisición. Además, los ciclos productivos suelen ser más cortos y distantes que en el sistema de explotación intensivo, obteniendo una producción menos homogénea a lo largo del año.

- Sistema de explotación intensivo

Se trata de un sistema de explotación que acarrea altos costes de producción, principalmente en alimentación donde las materias primas suelen ser alimentos de alto valor nutritivo, los cuales, se suministran generalmente dos veces al día. Ahora bien, aunque una alimentación tan especifica y adaptada a los diferentes niveles de producción es cara, también nos permite obtener una producción más homogénea a lo largo del año, con unos niveles de producción y rendimiento elevados.

Otro de los costes que acarrea, es la necesidad de conseguir mano de obra especializada, la cual ocasiona unos mayores costes productivos.

La ventaja la podemos encontrar en que, al tratarse de instalaciones muy automatizadas, los trabajos se facilitan, ocasionando un menor rechazo laboral y la necesidad de contratar un menor número de empleados. Además, el hecho de no realizar pastoreo disminuye notablemente el tiempo y el compromiso que el ganadero debe dedicar a sus ovejas, a pesar de que en el sistema intensivo ambas son realmente extraordinarias.

En cuanto al manejo, se trata de un sistema de explotación que no limita el número de lotes a introducir, permitiendo una mayor diferenciación entre animales según su condición corporal, estado productivo, sexo o edad, mejorando así el rendimiento obtenido.

Las instalaciones están totalmente adaptadas a niveles más intensificados de producción, permitiendo un control más estricto de los animales, y mejorando consigo, su estado sanitario, así como su bienestar animal. Al tratarse de instalaciones muy automatizadas se aumentan los rendimientos horarios de los trabajadores, permitiendo realizar las tareas de una forma más cómoda, fácil y rápida. Su principal inconveniente lo encontramos en sus altos costes de instalación.

2.2.2. Raza

Otra de las alternativas a estudiar en el caso de explotaciones ovinas es la raza de ovejas que se va a explotar. Este punto es verdaderamente importante ya que de las diferentes razas de ovejas se obtienen productos totalmente diferentes, en diferentes cantidades, con distintos costes de producción o exigencias sanitarias o condiciones ambientales concretas.

- Merina

Se trata de una raza autóctona de fomento, muy rústica y adaptada a diferentes climas. Estaba dedicada principalmente a la producción de lana, pero los bajos costes de esta producción en otros países y la introducción de los tejidos sintéticos han provocado que sea reorientada a la producción cárnica y de leche.

Producción de lana: altamente especializada por su vellón, caracterizado por su gran extensión, densidad, finura, uniformidad, rizado, resistencia, y ausencia de pelo muerto y de garra. En cuánto a la aptitud cárnica produce corderos de alta calidad de pesos canal entre 12 y 17 Kg., sacrificados a una edad muy temprana. La leche obtenida es destinada a la fabricación de quesos, de alta calidad, como el queso de la Serena, Torta del Casar, Pedroches.

La explotación de esta raza ha sido tradicionalmente de tipo extensivo, y basada en la trashumancia para aprovechar la estacionalidad de los diferentes pastos, favorecida por las características propias de la raza (adaptabilidad al medio, facilidad en el manejo, instinto gregario, elevada rusticidad…) En la actualidad, dicha práctica ha pasado a explotación en dehesas.

Figura 1. Ovejas merinas hembras pastando cubiertas con su denso lanar tan apreciado desde siglos pasados.

Figura 2. Ejemplar macho de la raza merina.

- Churra

La raza Churra tiene actitud mixta, ya que de ella se obtiene leche y carne. Se trata de una raza autóctona de fomento, verdaderamente rústica y una de las más primitivas de la península, lo que la hace ideal para soportar y adaptarse a las altas exigencias ambientales de la zona, por ello Castilla y León es la región con más censo de ovejas churras.

La primera cubrición se realiza entre los 8 y los 11 meses, y tiene una prolificidad de 1,2 a 1,4 corderos por oveja y parto. La carne obtenida es de gran calidad nutricional y gastronómica, y el lechazo, si cumple los requisitos, puede estar amparado por la Indicación Geográfica Protegida “Lechazo Churro de Castilla y León”, lo que conlleva un mayor precio a cobrar. El peso de la canal media es de 5.2 kg, ya que los corderos se caracterizan por ser pequeños al sacrificio, y el rendimiento de la canal del 52%.

En cuanto a su producción de leche, está muy especializada en esta producción. Cabe destacar su gran facilidad para el ordeño. En la actualidad, el periodo de lactación tiende a reducirse a 120 días, por la intensificación del periodo reproductivo. La producción media de las ovejas Churras sometidas a control lechero oficial es de 120 Kg. en 120 días de lactación (grasa: 6,8 %, proteína: 5,6 %, extracto seco: 13,5 %). Sin embargo, se han registrado individualidades de 370 Kg. de leche en 180 días de lactación.

La leche destinada es destinada en su totalidad a la fabricación de queso, bien de tipo local, o quesos bajo la Denominación de Origen de Queso Zamorano. Existen otros tipos conocidos bajo el nombre de Castellano, de alta calidad, similar al Zamorano.

En las figuras inferiores se pueden observar ejemplares churros.

Figura 3. Ovejas churras con su característico color negro en cabeza y patas junto a los corderos recién nacidos que darán lugar al lechazo churro, en una explotación ovina intensiva.

Figura 4. Ejemplar macho de la raza churra.

- Asaff

La raza Assaf es una raza sintética originaria de Israel creada en el año 1955. Procede del cruzamiento entre ovejas de raza Awassi y machos de raza Milschschaf. Se trata de una de las razas con las mejores aptitudes para la obtención de leche, por no decir la mejor y más utilizada para este propósito en nuestro país.

Presenta una elevada producción lechera, con lactaciones prolongadas medias que alcanzan los 210 días y pueden superarlos, con buena adaptación al ordeño mecánico. La producción media normalizada en controles oficiales a 150 días de lactación es de 330 litros (2,2 litros/día) en composición media de la leche de 6,2 % de grasa, 5,3 % proteína y 16, 8 % de extracto seco. Su aptitud carnicera es considerada en base a la producción de corderos lechales.

Las hembras poseen buena precocidad sexual, produciéndose generalmente el primer parto a los 14-16 meses de edad. Tienen buena fertilidad y prolificidad media de 1,6 crías/parto. Se explota fundamentalmente en sistemas intensivos donde se tiende a un manejo de la reproducción con un parto al año, aunque con frecuentes explotaciones donde alcanzan tres partos en dos años.

Figura 5. Ejemplar ovino de la raza asaff con sus características orejas grandes y hacia abajo.

- Castellana

La raza de ovejas castellana es una raza autóctona amenazada, ya que su explotación está en clara decadencia.

En cuanto a la producción de carne, se da con más asiduidad en las grandes explotaciones de las zonas adehesadas de Salamanca y Zamora. El producto tipo que más se comercializa es el lechazo (9-12 Kg PV, sacrificados a los 25-30 días de edad), también amparado por la IGP "Lechazo de Castilla y León", junto con las razas churra, ya mencionada, y ojalada. También se producen corderos de tipo "recental" (16-22 Kg PV) y "pascual" (24 a 30 Kg PV), diferenciados en los pesos de sacrificio, que generalmente son acabados en cebaderos, con una alimentación a base de piensos concentrados.

La producción de leche es una práctica asociada a las explotaciones familiares y a las dedicadas a la producción de cereales. La leche obtenida es destinada a la fabricación de quesos, como el queso de Denominación de Origen "Zamorano" y el tipo Castellano, ambos de elevada calidad.

Este tipo de explotaciones, siempre comercializan lechazo. Está sometida a un régimen de pastoreo vigilado. Agrupada en rebaños de tamaño variable, según orientación productiva. Salen a pastar todos los días, generalmente con la presencia permanente del pastor, que suele ser el propietario del ganado. Salvo circunstancias especiales, el rebaño pernocta en el aprisco. La alimentación de los animales se basa

principalmente en la obtenida en pastoreo, suplementada con ración de aprisco. En algunas áreas se practica la trastermitancia.

Figura 6. Reproductora de la raza castellana con sus características orejas pequeñas y caídas.

Figura 7. Ejemplar ovino macho de la rústica raza castellana.

- Lacaune

Raza de origen francés. Destaca por su rusticidad y su alta producción lechera. Tiene una excelente adaptabilidad para el ordeño mecánico.

Posee una reconocida calidad en la producción cárnica, con la obtención de corderos con un alto índice de transformación en cebadero, de muy buena calidad de la canal. Presenta una buena adaptabilidad a la climatología y sistemas productivos españoles.

En cuanto a producción lechera, se obtienen lactaciones medias de 175 días de duración con producciones medias de leche de 405 litros. En lactaciones estandarizadas a 150 días se obtienen producciones de 350 litros. No obstante, existe mucha variabilidad entre animales, lo que determina una clara necesidad de trabajar para homogeneizar estas producciones y establecer un adecuado programa de mejora. La calidad de la leche presenta datos medios de 7.04 de % graso y 5.56 de % proteico, parámetros muy adecuados para la producción de quesos de calidad.

En cuanto a su comportamiento reproductivo, la edad a la primera cubrición es en torno a los 8-9 meses, con un peso medio de 35-40 Kg. y la prolificidad media observada es de 1.65. El peso vivo medio del cordero al nacimiento es de 2.5-3 kg. La edad y peso al sacrificio bien puede ser como lechal, con algo menos de un mes de vida y con unos 11 Kg. o bien para cordero de cebo precoz a los 23-25 Kg. con 75-85 días de

edad. La mayoría de las ganaderías crían la raza en estabulación libre, están en manos de titulares jóvenes, y disponen de buenas infraestructuras y nivel de tecnificación alto. Son explotaciones grandes, la media de reproductoras por granja esta en torno a 850 hembras, disponen de ordeño mecánico (100% de las granjas) y mayoritariamente realizan la lactancia artificial de los corderos.

Figura 8. Rebaño de ovejas de la raza gala Lacaune.

2.2.3. Sistema de cría

La legislación recoge, como una de sus clasificaciones, el sistema de cría dependiendo de la sostenibilidad o autocontrol, siendo dos las posibilidades que existen y que el promotor plantea como alternativas de su explotación: sistema de cría ecológica y sistema de cría convencional.

- Ecológica

El sistema de cría ecológico exige cumplir con el Reglamento (CEE) nº 2092/91 del Consejo, de 24 de junio de 1991, sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Se establecen diferentes condiciones sobre aspectos como: conversión de parcelas y animales de la explotación a producción ecológica, origen de los animales, alimentación, profilaxis y cuidados veterinarios, métodos de gestión zootécnica, transporte, identificación de productos animales, estiércol, corrales, zonas al aire libre, y otros alojamientos para el ganado. A día de hoy, los productos obtenidos cumpliendo este Reglamento presentan un importante valor

añadido, aunque bien es cierto que implica seguir estrictas condiciones de manejo que dificultan la tarea del ganadero, quien debe seguir una intensa formación continuada sobre este sistema de cría, que se actualiza frecuentemente con nuevas exigencias.

- Convencional

El sistema de cría convencional es todo aquel que no cumple con el Reglamento anterior y por lo tanto no puede ser considerado ecológico.

2.2.4. Sistema de ordeño

Los sistemas de ordeño más empleados en explotaciones lecheras de ganado ovino son los equipos de instalación fija, ya sean salas rotativas o salas lineales. El método con el que las ovejas se van a ordeñar es algo esencial ya que la leche es uno de los productos que más ingresos proporciona a la explotación. El diseño y dimensionamiento de una sala de ordeño adecuada determinara cuestiones que influyen directamente en la rentabilidad como son la necesidad de mano de obra, el tiempo dedicado al ordeño o las condiciones higiénico-sanitarias de los animales.

- Salas lineales discontinuas o tipo Casse

Los sistemas de ordeño discontinuo, o sistema Casse, constan de una o dos plataformas donde se sitúan los animales y un foso de ordeño donde el operario accede de forma cómoda a la ubre de las ovejas. En este sistema los animales entran en la sala, situándose de modo perpendicular al foso, donde son inmovilizados con distintos tipos de amarres fijos o móviles. En las salas de tipo Casse, además del ordeño propiamente dicho, los operarios deben realizar otro tipo de tares que, en su conjunto, merman el rendimiento horario teórico que se puede alcanzar, como son, la distribución de concentrado, colocación y salida de los animales, control de la producción, etc. En los últimos años se han realizado diferentes modificaciones en el diseño y componentes de la sala, y se han introducido varios automatismos que han permitido reducir, incluso anular, el tiempo dedicado por los operarios a la realización de esas tareas, lo que posibilita un incremento en el tamaño del rebaño o una reducción de la mano de obra necesaria, además gracias a estas innovaciones, hoy en día puede llevarse a cabo una gestión integral de la explotación. De esta forma, en función del número de plataformas, plazas/plataforma y unidades de ordeño, los rendimientos horarios que se suelen alcanzar varían entre 100 y 200 animales/hora y operario. Su principal inconveniente lo encontramos en los altos costes de instalación en comparación a otros sistemas de ordeño, y a la alta necesidad de mano de obra empleada en la realización de la tarea de ordeño, generalmente de 2 a 5 trabajadores.

- Sala rotativa

Las salas de ordeño rotativas suelen emplearse para el ordeño de grandes rebaños, ya que alcanzan mayores rendimientos horarios que las salas tipo Casse (de 200 a 400 animales/hora y operario). Consiste en una plataforma circular giratoria con cornadizas autoblocantes que se mueve al tiempo que se ordeñan los animales. La distribución de la alimentación está totalmente automatizada. Nada más acceder los

animales a la plataforma, un operario colocas las pezoneras, siendo estas éstas retiradas al final del ordeño mediante un retirador automático de pezoneras. Al final del recorrido, los animales son liberados sin que sea necesario la parada de la plataforma. El número de operarios necesarios en la tarea de ordeño, varia de 1 a 2 personas. Su principal inconveniente son sus altos costes de instalación y mantenimiento.

2.2.5. Manejo reproductivo

El manejo reproductivo y la forma en la que se va a cubrir a las ovejas para que posteriormente produzcan corderos y leche, es la cuestión más importante, y probablemente compleja, de toda la explotación. A través de la reproducción se generan los productos que son los que proporcionan ingresos y determinan la rentabilidad o no de la explotación. Sin un manejo reproductivo adecuado la explotación es inviable.

Las alternativas en cuánto a la reproducción son las siguientes:

- Monta natural controlada

Se define como la reproducción en la que se conoce la identificación del macho y de la hembra. Esto permite conocer la genealogía completa del individuo fruto de ese apareamiento. Tiene la ventaja de que permite detectar la falta de fertilidad en las hembras; puede aumentar la frecuencia de partos de las hembras que estén en lactación y también puede aumentar la pubertad. Como inconveniente, no se puede obtener una prolificidad mayor, además es un proceso lento que requiere de un mayor número de operarios.

- Inseminación artificial

La inseminación artificial se define como la deposición del semen en el tracto genital femenino por cualquier metodología diferente a la cópula. Al utilizar semen de machos seleccionados, se trata de una fuerte herramienta de mejora genética.

Esta práctica puede ser realizada por personal externo especializado en esta práctica, como veterinarios, u operarios de la propia explotación, lo que sería indudablemente mejor al disminuir los costes de producción y disponer del servicio prácticamente en cualquier momento sin depender de una persona externa a la explotación.

La IA tiene diversas ventajas, como son la falta de necesidad de la presencia de machos en la explotación, por lo menos para inseminar, la reducción del riesgo de transmisión de enfermedades, el conocimiento de la calidad genética de los machos a emplear, y el incremento de los rendimientos reproductivos. En contra, tiene algunas desventajas como son el coste y la necesidad de mano de obra especializada.

- Monta natural + Inseminación artificial

Otra opción reproductiva es la combinación de la inseminación artificial y la monta natural. Una parte de las ovejas se cubrirán a partir de la monta por parte de los machos, que se juntarán a ellas de manera controlada y cuando se pretenda la cubrición.

Por otro lado, las ovejas que no queden gestantes a partir de la monta por parte de los machos se cubrirán a través de la inseminación artificial, ya sea por parte de un veterinario o por parte de algún operario especializado. Además, se podrá reservar ciertas ovejas para cubrirlas a través de este método, ya sea por motivos de genética, para utilizar el semen y los genes de un macho concreto; por razones de salud de una oveja; por asegurarnos de que la oveja que suele tener problemas para quedar cubierta a través de la monta quede gestante; o por falta de machos o interés por que estos descansen, además de que en ocasiones se reduce el trabajo y el tiempo necesarios para la monta natural.

3. Evaluación y selección de alternativas

Una vez conocidas las alternativas propuestas en el estudio, se procede a una evaluación de cada una de ellas, con el objeto de escoger aquella que sea más interesante para el promotor. No siempre la más interesante será la más económica, sino que se atienden diferentes criterios ponderados según su relevancia para el promotor. Estos criterios están establecidos por el promotor y se corresponden con aspectos económicos, de manejo, de durabilidad, de sencillez técnica o de versatilidad, entre otros. Una vez evaluadas las alternativas, se procede a su selección, que se supone acertada tras haber contrastado su idoneidad frente a otras.

3.1. Alternativas constructivas

3.1.1. Estructura

Se valoran los cuatro tipos de estructura más difundidos actualmente, siendo el acero el más generalizado en naves agropecuarias. No obstante, se estudia la posibilidad de emplear otro tipo.

Tabla 1. Matriz de efectos para la elección de la estructura de la nave.

Factor	Coef	Acero	Hormigón armado	Muros de carga	Madera
Inversión	0,9	4	2	5	4
Vida útil	0,9	4	5	2	2
Mantenimiento	0,7	4	5	2	1
Facilidad de ejecución	0,7	5	2	4	2
Soluciones constructivas	0,6	5	3	3	3
TOTAL		**16,5**	13	12,3	9,3

Fuente: elaboración propia

Finalmente se corrobora que el acero presenta las características más favorables para el uso como estructura en una nave pecuaria de estas características, habiendo valorado diferentes factores de gran relevancia en nueva construcción.

3.1.2. Cerramientos

Al no tratarse una nave en ambiente controlado, los cerramientos, aunque son importantes para la eficiencia energética y las condiciones ambientales adecuadas de los animales, no son tan relevantes. No obstante, se someten a estudio.

Tabla 2. Matriz de efectos para la elección de los cerramientos de la nave.

Factor	Coef	Bloques de hormigón prefabricados	Hormigón armado	Panel tipo sándwich
Inversión	0,7	4	2	2
Vida útil	0,9	4	4	2
Resistencia	0,7	3	5	1
Poder aislante	0,8	4	2	5
Mantenimiento	0,8	3	4	1
Facilidad de ejecución	0,7	4	3	3
TOTAL		**16,9**	15,4	10,8

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta todos los factores, se deduce que la solución más adecuada son los cerramientos mediante bloques de hormigón prefabricados.

3.1.3. Solera

La solera es importante porque es el lecho donde se sustenta el edificio y los animales, además de soportar el paso de la maquinaria. Se somete al siguiente estudio.

Tabla 3. Matriz de efectos para la elección de la solera de la nave.

Factor	Coef	Tierra apisonada	Solera de hormigón	Suelos emparrillados
Inversión	0,7	5	2	1
Vida útil	0,8	1	5	2
Resistencia	0,8	2	5	1
Facilidad de limpieza	1	1	3	5
Bienestar animal	1	1	3	5
Mantenimiento	1	1	5	2
Facilidad de ejecución	0,7	5	4	1
TOTAL		12,5	**23,7**	16

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta todos los factores, se deduce que la solución más adecuada es la aplicación de una solera de hormigón a lo largo las superficies de la naves, ya que esta opción indudablemente supera con creces a las otras dos alternativas.

3.1.4. Cubierta

Las alternativas para la elección de la cubierta de la nave se someten al siguiente estudio.

Tabla 4. Matriz de efectos para la elección de la cubierta de la nave.

Factor	Coef	Placas de acero galvanizado	Placas de fibrocemento	Panel tipo sándwich
Inversión	0,7	4	5	3
Vida útil	0,9	4	3	3
Resistencia	1	2	5	1
Mantenimiento	0,8	3	1	4
Aislamiento	1	1	2	5
Condensación	1	2	2	5
Aspecto visual	0,8	4	1	5
Facilidad de ejecución	0,7	3	2	4
TOTAL		19,1	18,2	**25,8**

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla superior, la elección más adecuada para la cubierta de la nave ganadera en cuestión es el panel tipo sándwich debido a las características expuestas.

3.2. Alternativas productivas

3.2.1. Sistema de explotación

Se somete a estudio el sistema de explotación a utilizar y se deduce cual es el más idóneo para llevar a cabo en el proyecto en cuestión.

Tabla 5. Matriz de efectos para la elección del sistema de explotación.

Factor	Coef	Semiextensivo	Intensivo
Producción	1	3	5
Bienestar animal	1	5	3
Coste de alimentación	0,9	4	1
Coste de instalación	0,7	1	3
Mano de obra	1	1	4
Calidad	1	4	2
Facilidad de manejo	1	2	5
TOTAL		19,3	**22**

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el estudio de alternativas de la tabla superior se obtiene que la mejor alternativa es el sistema de explotación en intensivo, en el que las ovejas permanecen en todo momento en el interior de la nave ganadera. En este sentido, cabe destacar que la intención del promotor es sacar a las ovejas a alguna parcela colindante, de tal forma que pasten aprovechan el alimento de dichas parcelas y enriqueciéndolas con materia orgánica. Esto se podrá realizar mediante la instalación de un pastor eléctrico portátil o de unas vallas ganaderas también portátiles, de tal forma que los animales queden cercados. De otra manera, se podrá realizar pastoreo en las parcelas cercanas a la explotación siempre y cuando se disponga de personal especializado dispuesto a realizarlo y del tiempo y las condiciones necesarias. Para ello será necesaria igualmente la presencia de perros pastores que colaboren con el pastor a realizar dicha labor.

El pastoreo beneficiará extraordinariamente a la explotación incrementando la calidad de los productos obtenidos, así como el bienestar y la salud de los animales, y disminuirá notablemente los costes de producción en cuanto a la alimentación se refiere. Todo ello unido al extraordinario beneficio medioambiental que el pastoreo proporciona al ecosistema y las zonas donde se lleva a cabo.

3.2.2. Raza

Como ya se ha mencionado, la raza es una cuestión muy a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo el proyecto. Por ello se somete al siguiente estudio.

Tabla 6. Matriz de efectos para la elección de la raza ovina a explotar.

Factor	Coef	Merina	Churra	Asaff	Castellana	Lacaune
Aptitud láctea	1,2	3	2	5	2	4
Aptitud cárnica	1	4	4	2	3	5
Prolificidad	1,1	3	3	5	3	4
Rusticidad y adaptación	0,8	4	5	1	5	1
Beneficio sociocultural	0,6	5	5	1	5	1
Comercialización. Calidad	1,1	4	5	3	4	4
TOTAL		21,5	**22,2**	18,2	20,1	20

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla superior, la mejor alternativa para el proyecto es la explotación de la raza churra. Hay que tener en cuenta los factores escogidos.

La raza churra es una raza autóctona de fomento, muy adaptada al territorio debido a su rusticidad y presencia en el territorio desde hace siglos, que proporciona productos de una calidad difícilmente mejorable.

3.2.3. Sistema de cría

Cada vez son más las explotaciones que se adaptan y convierten su producción en ecológica, cumpliendo una serie de condiciones que se reflejan en el Reglamento

mencionado en la identificación de alternativas. No obstante, aún son muchas las que se mantienen en convencional, por lo que deben analizarse ambas posibilidades.

Tabla 7. Matriz de efectos para la elección del sistema de cría.

Factor	Coef	Convencional	Ecológico
Inversión	0,5	2	4
Facilidad de manejo	0,8	4	2
Coste de alimentación	0,9	5	2
Bienestar animal	0,8	3	5
Mano de obra	0,8	3	2
Comercialización. Calidad	1	3	5
Disponibilidad de recursos	1	5	1
TOTAL		**21,5**	17

Fuente: elaboración propia

Del estudio de alternativas se deduce que la mejor opción es el sistema de cría convencional. La razón principal es la falta de recursos ecológicos cercanos para cubrir las necesidades de los animales, la falta de mano de obra y la rigurosa legislación y control que se realiza para comprobar el cumplimiento de las normas que ampara el certificado ecológico.

El sistema ecológico tiene diversas ventajas, sobre todo de calidad y medioambientales. No obstante, en referencia a este último punto, creo que es mucho más beneficio la utilización de recursos, principalmente para la alimentación, perteneciente a la zona o zonas cercanas, producidos por agricultores y empresas locales, donde el impacto ambiental es menor debido a que la huella de carbono es más pequeña. Además, esto repercute en el medio rural, fijando población al beneficiar a los agricultores y productores cercanos, a pesar de los pesticidas que se aplican a los cultivos y que tanto perjudican al medio ambiente y a los ecosistemas donde se vierten.

3.2.4. Sistema de ordeño

La importancia de la elección de la sala de ordeño ya se ha explicado con anterioridad en este anejo. Por ello se someten a estudio las alternativas siguientes.

Tabla 8. Matriz de efectos para la elección del sistema de ordeño.

Factor	Coef	Sala en paralelo tipo Casse	Sala rotativa
Inversión	0,7	4	1
Facilidad de manejo	0,9	5	3
Rendimiento	1,2	3	4
Bienestar animal	0,8	4	2
Mano de obra	1,1	3	4
Mantenimiento	1	4	1
Tiempo de ordeño	1,2	2	3
TOTAL		**22,9**	19,7

Fuente: elaboración propia

Como se observa a través del análisis, el mejor sistema de ordeño es la sala de ordeño en paralelo tipo Casse debido principalmente la facilidad de manejo, al bajo mantenimiento, y a que los rendimientos y el tiempo de ordeño son similares. Por ello en esta explotación las ovejas en lactación se ordeñarán mediante una sala de ordeño en paralelo tipo Casse, probablemente el método de ordeño más común y rentable para las explotaciones de ovino lechero.

3.2.5. Manejo reproductivo

Como ya se ha mencionado el manejo reproductivo es la principal cuestión a tener en cuenta en una explotación de estas características, por ello se someten a estudio las diferentes alternativas teniendo en cuenta los factores que considero más relevantes.

Tabla 9. Matriz de efectos para la elección del manejo reproductivo de las ovejas.

Factor	Coef	Monta natural controlada	Inseminación artificial	Monta natural + IA
Coste	1	4	2	4
Mano de obra	1	1	5	3
Tasa de preñez	1,1	2	2	5
Sanidad	0,9	2	4	3
Mejora genética	1	2	5	4
Facilidad de ejecución	0,9	1	5	4
TOTAL		11,9	22,3	**22,8**

Fuente: elaboración propia

De la *tabla 9* superior se deduce que la mejor opción para esta explotación es la combinación de ambos métodos reproductivos para cubrir a las ovejas.

4. Resumen general del estudio de alternativas

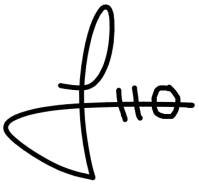
Tras la identificación, descripción, evaluación y selección de alternativas, se resume en la siguiente *tabla 10* el estudio de forma completa, con las alternativas estudiadas y las soluciones adoptadas.

Tabla 10. Resumen general del estudio de alternativas.

Clasificación	Aspecto estudiado	Alternativas propuestas	Alternativa escogida
Alternativas constructivas	**Estructura**	Acero	**Acero**
		Hormigón armado	
		Muros de carga	
		Madera	
	Cerramientos	Bloques de hormigón prefabricados	**Bloques de hormigón prefabricados**
		Hormigón armado	
		Panel tipo sándwich	
	Solera	Tierra apisonada	**Solera de hormigón**
		Solera de hormigón	
		Suelos emparrillados	
	Cubierta	Placas de acero galvanizado	**Panel tipo sándwich**
		Placas de fibrocemento	
		Panel tipo sándwich	
Alternativas productivas	**Sistema de explotación**	Semiextensivo	**Intensivo**
		Intensivo	
	Raza	Merina	**Churra**
		Churra	
		Asaff	
		Castellana	
		Lacaune	
	Sistema de cría	Ecológico	**Convencional**
		Convencional	
	Sistema de ordeño	Sala en paralelo tipo Casse	**Sala en paralelo tipo Casse**
		Sala rotativa	
	Manejo reproductivo	Monta natural controlada	**Monta natural + IA**
		Inseminación artificial	
		Monta natural + IA	

Fuente: elaboración propia

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO IV. FICHA URBANÍSTICA

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VI

1. Justificación urbanística 1

2. Ficha urbanística 1

1. Justificación urbanística

Título del proyecto

"Proyecto de explotación de 1000 cabezas de ganado ovino de la raza churra en el término municipal de Astudillo (Palencia)".

Emplazamiento

Parcela 42 del polígono 533 de Astudillo (Palencia).

Municipio y provincia

Astudillo (Palencia).

Promotor

D. José Husillos Olmedo

Autor

D. José Husillos Olmedo. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Normativa urbanística aplicable

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
  Que integra:
  - Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana. los piensos de las principales especies ganaderas.
  - Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de medidas sobre urbanismo y suelo.
  - Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de medidas sobre Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, y sobre Sostenibilidad, Coordinación y Simplificación en materia de urbanismo.
- Ley 1/2013, de 28 de febrero, de modificación de la Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 10/2013, de 7 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León en relación con la Inspección Técnica de Construcciones.
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Ley 7/2013, de 27 de septiembre, de Ordenación, Servicios y Gobierno del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Normas Urbanísticas Municipales aprobadas definitivamente el 22 de marzo de 2.001 y publicada en el BOCYL el 6 de abril de 2.001.

Calificación del suelo que se ocupará

La totalidad de la parcela afectada dispone de la calificación urbanística, como Suelo Rústico Común. La instalación y obra proyectada se restringe a ocupar parte de los terrenos calificados como Suelo Rústico Común dentro del P.G.O.U., normativa rústica vigente en el Municipio, y en virtud del artículo 59 del Texto modificado del RYCYL, en este tipo de suelo las instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética están permitidas y no sujetas a autorización de uso excepcional.

Los condicionantes urbanísticos son los siguientes según el PGOU:

- Edificabilidad máxima: 0,2 m^2/m^2.
- Parcela mínima: 2.500 m^2.
- Ocupación máxima de la parcela: 20 % de la superficie.
- Altura máxima: 9 m, excepto silos, chimeneas y piezas especiales de la instalación productiva.
- Altura máxima a cornisa: 7 m.
- Retranqueos: Las distancias de las edificaciones o los cerramientos superiores a 1,5 m de altura, respecto a los márgenes de caminos, cañadas y vías públicas no podrán ser inferior a 3 m, y si dicho límite no estuviese definido, a 4 m desde el eje. Las edificaciones estarán en todo caso retranqueadas del perímetro de la parcela al menos 5 m en todas sus fachadas.
- Cubierta: pendiente máxima del 30 %.

Tabla 1. Cumplimiento de las condiciones de las normativas urbanísticas aplicables.

Descripción	En normativa	En proyecto	Apto
Uso del suelo	Uso agropecuario	Uso pecuario	SI
Parcela mínima (m^2)	2.500	37.247	SI
Ocupación máxima (%)	20	15	SI
Edificabilidad (m^2/m^2)	0,2	0.1	SI
Nº de plantas	2	1	SI
Altura máx. a cumbrera (m)	9	8.54	SI
Altura máx. a cornisa (m)	7	4.84	SI
Retranqueos a caminos (m)	5	23	SI
Retranqueos a linderos (m)	20	23	SI
Distancia a poblaciones (m)	300	>500	SI
Distancia a cauces de agua (m)	35	>50	SI
Condiciones estéticas	Color claro y/o térreo	Color claro y/o térreo	SI
Pendiente máx. cubierta (%)	30	20	SI

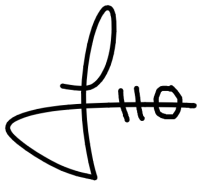
Fuente de datos: legislación citada anteriormente

Atendiendo a las condiciones exigibles por las diferentes normativas de aplicación en el proyecto y las características del proyecto, se comprueba su aptitud y se concluye que: “se cumple la normativa”.

El Alumno en Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las normativas urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en Palencia, junio de 2025.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO V. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CONTENIDO ANEJO V

SUBANEJO V.1. PLANIFICACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO. REPRODUCCIÓN

SUBANEJO V.2. ALIMENTACIÓN

SUBANEXO V.3. ORDEÑO

SUBANEXO V.4. MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN

SUBANEXO V.5. SANIDAD, HIGIENE Y BIENESTAR ANIMAL

SUBANEXO V.6. PRODUCCIONES ESPERADAS

SUBANEJO V.1. PLANIFICACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO. REPRODUCCIÓN

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO V.1.

1. Proceso productivo 1

2. Planificación reproductiva y manejo 2

2.1. Sistema reproductivo. 4 partos en 3 años 2

2.2. Lotificación 3

3. Manejo y composición del rebaño 4

3.1. Reproductoras 4

3.2. Machos 6

3.3. Corderas de reposición 6

4. Manejo de la reproducción 8

4.1. Mejora genética. ANCHE 8

1. Proceso productivo

El proceso productivo empleado en el presente proyecto estará enfocado en la obtención de leche y carne con un alto nivel productivo, empleando para la elaboración de ambos productos ovejas de la raza Churra explotadas bajo régimen intensivo, las cuales, junto al empleo de una serie de recursos físicos, económicos, tecnológicos y humanos, nos permitirán obtener los rendimientos esperados.

Al tratarse de una explotación de ganado ovino explotada en régimen intensivo, el proceso productivo tiene que estar muy bien estructurado, con el fin, de conseguir una ganadería con altos rendimientos productivos y con futuro. Por ello, es necesario armarse en unos pilares fundamentales sin los cuales no se podría construir una explotación lo suficientemente rentable a lo largo del tiempo. Los pilares fundamentales sobre los que se apoya el proceso productivo de nuestra explotación son 6, los cuales vamos a detallar a continuación:

1. **Mejora genética**: La mejora genética es un punto imprescindible a tener en cuenta en una explotación ovina, debido a que una correcta genética del rebaño nos permitirá obtener animales con mejores características productivas, lo que incrementará la calidad y cantidad de los productos obtenido, así como el precio que se puede pedir por ellos, lo que repercute directamente en la rentabilidad de la explotación. Para ello esta formará parte de la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra (ANCHE), de la cual, obtendremos la capacidad de poder compartir e intercambiar la información y el material genético de los diferentes rebaños a nivel nacional e internacional, consiguiendo introducir una mayor variedad de genes mejorantes en nuestras ganadería, y evitando así, la aparición de animales sin capacidad de mejorar al intercambiar continuamente los mismos genes de padres a hijas (consanguinidad). La Asociación ANCHE cuenta con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y de la Junta de Castilla y León para llevar a cabo su actividad, y tiene su sede en la capital palentina.

2. **Correcta alimentación del rebaño:** Los costes ocasionados por los alimentos que suministramos a nuestros animales acarrean entorno al 60% de los costes totales de la explotación, como aparecen en el anejo XV correspondiente al estudio económico. Por ello, en todas las explotaciones de ganado es imprescindible adoptar un correcto manejo alimenticio, que nos permita sacar todo el potencial genético de nuestros animales de una forma racional a su estado productivo. Por ello, como aparece en el subanejo V.2. Alimentación, las raciones están calculadas detalladamente para aprovechar al máximo la cantidad ingerida por los animales. Además, los alimentos suministrados deberán estar siempre en correcto estado y correctamente almacenados en el almacén de materias primas y en el silo de maíz, evitando así, posibles focos de contaminación, y deberán ser de la mayor calidad posible para garantizar que así lo sean los productos obtenidos derivados de ellos.

3. **Instalaciones adaptadas al sistema productivo:** El diseño de las instalaciones es un punto trascendental a tener en cuenta, debido a que un mal dimensionado y estructurado de estas, va a afectar muy negativamente al ganadero y a los resultados obtenidos a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Puesto que, las inversiones que hay que realizar para su puesta a punto son muy elevadas y una vez realizadas no se pueden modificar fácilmente. Por ello es imprescindible llevar a cabo un dimensionado acorde al número de animales con los que cuenta la explotación. Mejorando así los resultados obtenidos por estos, al permitirles mantener un espacio vital lo suficientemente grande donde poder desarrollar sus actividades diarias cómodamente. A su vez, si las instalaciones están correctamente adaptadas al sistema productivo, estas van a mejorar la vida del ganadero y demás trabajadores, al permitirles efectuar las diferentes tareas a realizar de una forma más rápida y eficiente, repercutiendo directamente en la rentabilidad de la explotación.
4. **Control sanitario:** La implantación de un buen control sanitario en la explotación es indispensable para mantener los animales en perfectas condiciones de salud y de producción. Puesto que, un manejo deficitario de un buen control y vigilancia se traduce en un mayor número de animales improductivos, con peores rendimientos y una mayor tasa de mortalidad del rebaño, al que hay que añadir los gastos extras provocados por la aplicación de una tasa de reposición más elevada. El control sanitario viene detallado en el subanejo V.5. Sanidad, higiene y bienestar animal.
5. **Gestión de la mano de obra:** La mano de obra supone en torno al 20% de los gastos totales de una explotación. Por ello, es fundamental contar con personal capacitado para realizar las diferentes tareas de la explotación de forma apropiada, manejando correctamente a los diferentes grupos de animales que conforman la explotación, así como, sus instalaciones y recursos empleados en el proceso productivo. Más adelante se detallan las necesidades de mano de obra, las cuales son de 3 trabajadores a jornada completa durante todo el año.
6. **Tecnificación de la explotación:** La incorporación de tecnología en la explotación va a facilitar y mejorar muchas de las actividades que se realizan diariamente en la granja, como son:

    a) Ordeño mecánico en sala tipo Casse con salida rápida: reduce el número de horas de ordeño, mejorando la calidad de este y reduciendo las necesidades de mano de obra.

    b) Distribución sencilla, rápida, cómoda y exacta de la comida diaria, mediante cinta de alimentación, adaptada a cada lote presente en la explotación (raciones específicas a cada lote) y pesaje de la cantidad exacta (ahorro de costes de alimentación importante).

    c) Software para gestión técnico-económica del rebaño, con el fin de reducir al máximo las incertidumbres de la granja y trabajar con datos exactos que hacen una radiografía de la granja en cada momento y nos permiten tomar decisiones adecuadas. Para ellos los animales estarán equipados electrónicamente, como exige la normativa vigente, con un bolo ruminal y un crotal.

2. Planificación reproductiva y manejo

2.1. Sistema reproductivo: 4 partos en 3 años

El sistema reproductivo que vamos a incorporar en la explotación estará adaptado a las características productivas de la raza Churra explotada bajo régimen intensivo. El sistema empleado en el conjunto de la explotación es el de 4 cubriciones al año. Para ello, se realizan 4 partos en 3 años. Este sistema se utiliza en explotaciones de ovino lechero, y el objetivo es el de conseguir 1,33 partos por oveja y año, siendo la media de 1,25. De esta forma las ovejas paren cada 9 meses, y realizan 4 partos en 3 años. Este sistema es bastante intensivo, siendo básicamente dos los sistemas más intensivos que este, el sistema STAR y el sistema CAMAL. Las ovejas Churras, por norma general, suelen ser manejadas mediante el sistema 1 parto cada 10 meses, pero se ha decido intensificar el ritmo reproductivo debido a los medios disponibles, así como a la buena genética de los animales en cuestión.

Para facilitar el manejo de la reproducción en la explotación mediante este sistema se separa el rebaño en 3 lotes como aparece en el punto siguiente *2.2. Lotificación*, y aparecen reflejados dichos lotes en la figura 1.

A través de este método se pretende:

- Conseguir que el número de días improductivos dentro del ciclo productivo sea lo más corto posible.
- Conseguir incrementar el ritmo reproductivo.
- Conseguir aumentar el número de lactaciones por oveja al año.

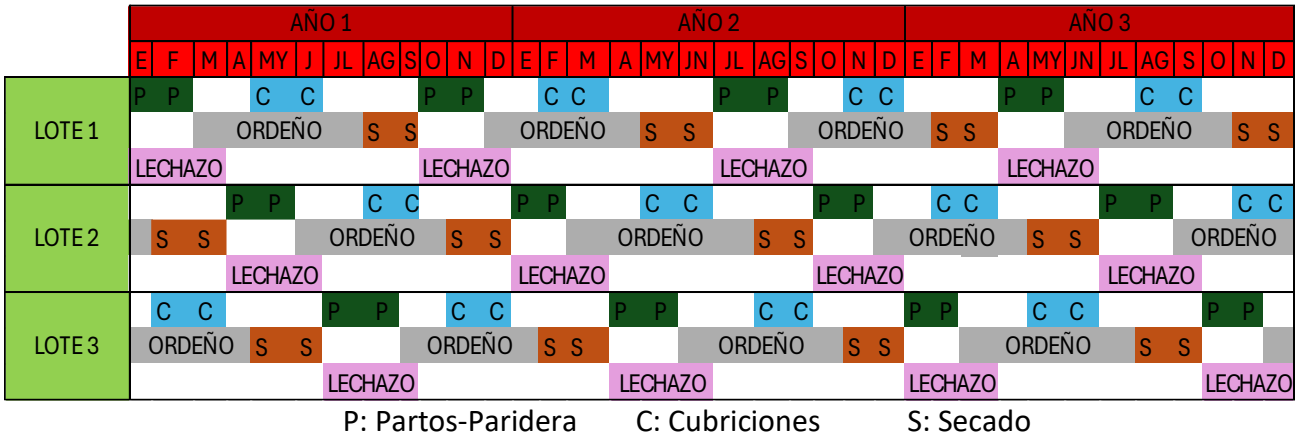


Figura 1. Tabla representativa del manejo reproductivo “4 partos en 3 años” de los tres lotes que componen el rebaño.

Fuente de datos: elaboración propia

El manejo reproductivo del ganado mediante "4 partos en 3 años" viene reflejada en la *Figura 1*, y se detallan los siguientes puntos a continuación:

- Las ovejas paren cada 9 meses. Por lo tanto, se realizan 4 partos cada 3 años.
- Las cubriciones se realizan a los 3 meses después del parto y mientras las ovejas se están ordeñando.
- Las ovejas permanecen 2 meses en periodo de secado.
- Las parideras hacen que haya lechazos en la explotación hasta 3 meses después del parto del primer lechazo, ya que estos permanecen 1 mes alimentándose únicamente de la leche materna, tiempo en el cuál sus madres son ordeñadas únicamente 1 vez al día para extraer y aprovechar la leche no ingerida por sus crías los lechazos.
- Las ovejas se ordeñan una vez al día durante el primer mes del año, extrayendo la leche no ingerida por los lechazos durante este mes, y, posteriormente, se ordeñan dos veces al día durante 4-4,5 meses. En todos los meses del año se realiza ordeño en la explotación. De esos 12 meses, 8 se ordeñan 2 lotes, es decir, 660 ovejas (Cada lote consta de 330 ovejas como se detalla en el siguiente punto *2.2. Lotificación*), y los 4 meses restantes se ordeñan únicamente 330, es decir, un lote, algo que ocurre un mes cada 3 meses. En ningún momento en la explotación se ordeñan los 3 lotes o las 990 ovejas a la vez.

2.2. Lotificación

Una vez determinado el sistema reproductivo que vamos a emplear en la explotación, será necesario fijar el número de lotes a establecer, el cual, va a depender del número de animales con los que cuenta la explotación y del mayor o menor grado de intensificación que queramos obtener (desfase).

La única diferencia en el manejo de los lotes será la forma de cubrición, ya que dos lotes se cubrirán mediante la monta natural que realizarán los machos al juntarlos con las hembras, y el lote restante se cubrirá mediante inseminación artificial realizada por los trabajadores cualificados de la explotación. Este último lote lo compondrán las hembras con mayor calidad genética y mejores características reproductivas, seleccionadas gracias al sistema informático de datos utilizado, a la propia opinión de los empleados de la explotación y a las recomendaciones de los especialistas de la asociación ANCHE. Además, mediante Inseminación Artificial (IA) se cubrirán ciertas ovejas no cubiertas mediante monta natural.

Teniendo en cuenta que el sistema de manejo reproductivo es el de "4 partos cada 3 años", las reproductoras se dividen en 3 lotes, que, teniendo en cuenta que son 1000 cabezas en total, cada lote consta de unas 330 ovejas reproductoras. Cada uno de estos 3 lotes seguirá el mismo proceso, pero con un desfase o desviación temporal* según se indica en la *Figura 1* para no concentrar ninguna de las actividades en una época concreta del año. Dichos lotes están formados por 330 ovejas cada uno, pudiendo sufrir variaciones, teniendo en cuenta un ligero número de animales enfermos o en fase de recuperación que no pueden ser ordeñados ni seguir la actividad del resto de las reproductoras.

* Desfase = Duración del ciclo productivo o periodo entre partos/nº de lotes = 9 meses/3 lotes= 3 meses, por lo tanto, cada 3 meses habrá una paridera en el rebaño.

Al dividir el rebaño en 3 lotes, lo que buscamos conseguir es:

- Distribuir la producción a lo largo de todo el año, permitiendo al ganadero vender parte del producto obtenido en las épocas de mejores precios de venta.
- Facilitar el manejo y el racionamiento alimenticio de cada uno de los lotes, acorde a su estado reproductivo y nivel productivo.
- Lograr una distribución de trabajo más eficiente dentro de la explotación, distribuyendo la carga de las tareas a lo largo de todo el año. Permitiendo, al ganadero, adoptar un manejo más exhaustivo y eficaz del rebaño, sobre todo en aquellos periodos más delicados del proceso productivo, como son los partos y las cubriciones.
- Reducir los periodos improductivos, permitiendo al ganadero manejar los animales de un lote a otro o descartarlos de una forma más rápida y económica, sin necesidad de tener que esperar largos periodos de tiempo con los animales sin producir (animales que no se han cubierto, animales poco productivos, animales enfermos o lesionados...).
- Permite que si una oveja no se queda gestante en un lote se pueda pasar al siguiente lote de cubrición, y no estar vacía durante mucho tiempo.

3. Manejo y composición del rebaño

3.1. Reproductoras

El rebaño está compuesto por un total de **1000 ovejas reproductoras de la raza Churra**, las cuales, se encuentran divididas en 3 lotes homogéneos, según sea su estado reproductivo y nivel productivo, de unos 330 animales cada uno.

Este grupo de reproductoras (330 animales) permanecerá en el mismo lote durante todo su ciclo productivo, es decir, los animales permanecerán en el mismo aprisco durante toda la lactación, así como, durante todo el periodo de preparación para el parto y durante el propio parto en sí. Las ovejas únicamente cambiaran de lote si lo deciden los empleados debido a sus características productivas, o si no quedan gestantes, pasando automáticamente al próximo lote a cubrir.

Dos de estos lotes se cubrirán mediante monta natural y uno mediante inseminación artificial con semen de alta calidad genética. Previamente se realizará la sincronización de celos mediante progestágenos.

- **SINCRONIZACIÓN DE CELOS. PROGESTÁGENOS**

La sincronización de celos en ovinos mediante progestágenos es una técnica ampliamente utilizada en sistemas productivos para concentrar los períodos fértiles de las ovejas y facilitar la inseminación artificial o la monta controlada. Este método se basa en el uso de dispositivos intravaginales impregnados con progestágenos sintéticos, como el acetato de fluorogestona (FGA) o el acetato de medroxiprogesterona (MAP), así como dispositivos de silicona que liberan progesterona natural, como los CIDR. Estos

dispositivos se insertan en la vagina del animal durante un período de 12 a 14 días, tiempo durante el cual se mantienen niveles constantes de progesterona que inhiben el desarrollo folicular y evitan la ovulación. Al retirar el dispositivo, se administra una inyección de gonadotropina coriónica equina (eCG), que estimula el crecimiento folicular y desencadena la ovulación, logrando que los celos se concentren entre 24 y 72 horas después del retiro.

El uso de progestágenos es especialmente efectivo en ovejas que se encuentran en anestro estacional, ya que ayuda a inducir actividad ovárica en animales no cíclicos. Las dosis de eCG suelen oscilar entre 200 y 300 UI, dependiendo del estado reproductivo del animal, siendo las dosis más altas recomendadas para ovejas en anestro. La sincronización permite programar la inseminación artificial entre 44 y 54 horas después del retiro del dispositivo, lo cual facilita la planificación reproductiva en grandes rebaños. Aunque las esponjas impregnadas son económicas y fáciles de aplicar, pueden causar irritación vaginal si se dejan demasiado tiempo. Por otro lado, los dispositivos CIDR ofrecen mayores ventajas al ser reutilizables en algunos casos y generar menos molestias para las ovejas.

Las ovejas parirán y amamantarán a su lechazo o lechazos de tal forma que sean alimentados únicamente por lactancia natural. Este proceso durará un mes, periodo en el cual la oveja será ordeñada una vez al día. Transcurrido el primer mes postparto y realizado el destete, la oveja será ordeñada durante 4 o 4,5 meses, hasta el 5º mes de lactación, siguiendo una rutina de dos veces de ordeño al día. En este momento las ovejas entrarán en el periodo de secado que dura dos meses y se recuperarán de la lactación y se prepararán para el próximo parto y periodo de ordeño.

Mientras las ovejas están en lactación serán cubiertas por los machos o por inseminación artificial en función del lote en el que se encuentren. A las ovejas que se inseminará mediante IA se las colocará una esponja de progestágenos en la vagina entre 10 y 14 días antes, según las indicaciones de cada producto, de tal forma que unas 48h después se produzca el celo y nos aseguremos de que la pajuela sea utilizada con el mayor éxito posible, siendo mucho más eficiente y exitosa. Se trata de un método de sincronización de celos. Las ovejas que no queden gestantes a través de este método pasarán al siguiente lote.

Las hembras serán equipadas con el bolo ruminal a través del método descrito en el apartado *4.1.*

3.2. Machos

La explotación contará con la presencia de machos encargados de cubrir a las hembras de dos lotes. Contando que los lotes son de 330 hembras, y que debe haber entre 15 y 20 hembras por cada macho, se deberán tener unos **20-25 machos** en la explotación. Estos machos se comprarán u obtendrán de otras explotaciones para evitar que los machos obtenidos en la propia explotación monten a sus progenitoras y se produzcan problemas por genética.

Los machos se juntarán con las hembras en la nave principal donde residen estas últimas, de tal forma que los 20 machos se junten con las 330 hembras del lote a cubrir, habiendo unas 16,5 ovejas para cada macho. Estos permanecerán con las ovejas durante entre 30 y 45 días, pretendiendo que cubran la mayoría de las ovejas, teniendo en cuenta el efecto macho. Para ello los machos se alojarán en una pequeña nave aledaña a la nave principal de tal forma que no tengan ningún tipo de contacto con las reproductoras. Posteriormente se realizará un diagnóstico de la gestación mediante palpación y observación, y la ayuda de un ecógrafo, y las ovejas que no queden gestantes se pasarán al próximo lote a cubrir.

- **EFECTO MACHO**

El efecto macho en ovinos es un fenómeno socio-sexual que se utiliza como técnica de manejo reproductivo para inducir o sincronizar la actividad reproductiva en ovejas, especialmente durante períodos de anestro estacional o postparto. Este método consiste en la introducción repentina de los machos en un grupo de hembras que han estado previamente aisladas de los machos durante al menos tres semanas. Los machos están aislados de las reproductoras ya que se encuentran en diferentes naves, las hembras en la nave aprisco, y los machos en la nave almacén. La presencia del carnero estimula a las hembras a través de feromonas, sustancias químicas volátiles producidas por el macho, que son percibidas por las ovejas. Estas feromonas activan el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas, lo que aumenta la secreción de las hormonas GnRH y LH, desencadenando una ovulación entre las 24 y 60 horas posteriores al contacto.

El mecanismo del efecto macho es particularmente útil para manejar la reproducción en ovejas que no están cíclicas, ya que permite restablecer la actividad ovárica y adelantar la temporada reproductiva. Aunque muchas veces esta primera ovulación no está acompañada de manifestaciones externas de celo, genera un cuerpo lúteo funcional que prepara al animal para un ciclo estral completo. Este método también es utilizado para sincronizar los celos y partos en rebaños grandes, facilitando la planificación reproductiva. Además, puede ser aplicado para inducir el inicio de la vida reproductiva en hembras jóvenes o para acortar el anestro postparto.

Para garantizar la eficacia del efecto macho, es importante considerar factores como la condición corporal de las ovejas, la proporción macho-hembra y la experiencia sexual del carnero. Los machos utilizados mantienen las condiciones higiénico sanitarias adecuadas debido al buen manejo que se realiza en la explotación, y son de alto nivel genético.

Este método además de sincronizar celos y ovulaciones, puede aumentar la fertilidad y prolificidad del rebaño al optimizar los períodos de cubrición.

3.3. Corderas de reposición

Por otra parte encontramos a las corderas de reposición, las cuales ejercen un papel fundamental en la explotación, debido a que son las encargadas de sustituir a aquellas ovejas adultas que han agotado su vida útil (5 lactaciones consecutivas de vida útil de las reproductoras en nuestra explotación), o que padecen ciertos problemas (mala conformación de la ubre, producción excesivamente baja, baja fecundidad…) que nos impiden alcanzar los rendimientos esperados, limitando con ello la producción máxima obtenida. A tal fin, todos los años se seleccionarán un número determinado de corderas que posteriormente pasarán a formar parte de uno de los lotes de reproducción, sustituyendo a aquellos animales inservibles, con la finalidad de evitar una disgregación de los lotes.

El número de corderas en reposición que se dejarán en un ciclo productivo estará determinado por:

- La tasa de reposición*.
- La vida útil de las ovejas reproductoras, que en nuestro caso será de 5 lactaciones seguidas.
- Número de partos al año por lote, que según nuestro ciclo productivo será de 1,5 partos al año.

*** Tasa de reposición = 1 x 100/Vida útil= 1 x 100/5 años = 20%,** aunque la tasa de reposición es del 20%, se recomienda aumentar está en un 5%, debido a posibles problemas patológicos y de mortalidad, así como a la presión selectiva existente, incrementándose por consiguiente la tasa de reposición real de un 20% a un 25%.

Por lo tanto, el número de corderas de reposición que se dejarán en un ciclo productivo (9 meses) será de:

- **Número de corderas para reposición =** Número de ovejas x Tasa de reposición = 1000 ovejas x 0,25% = 250 corderas de reposición por ciclo productivo del rebaño.
- **Número de corderas de reposición al año =** 250 corderas de reposición/ciclo productivo x 1,33 ciclo productivos/año = 332.5 corderas de reposición habrá que dejar al año.
- **Número de corderas en reposición/partos =** Corderas de reposición por ciclo productivo x tasa de reposición = 250 corderas x 0,25 = 50 corderas se dejarán por tanto en cada parto.

El manejo que vamos a emplear con las corderas de reposición será el siguiente:

Una vez que las corderas han ingerido el calostro estas serán separadas de sus madres y trasladadas a la otra zona de la nave destinada a este propósito, donde permanecerán hasta alcanzar un peso vivo de 2/3 del peso adulto, lo que se obtiene a los 8-11 meses, momento en el cuál serán trasladadas al lote de ovejas adultas, de tal forma que sufran el mismo manejo que el resto de las ovejas, el ya mencionado anteriormente. La cubrición de estas ovejas dependerá del lote al que sean introducidas, pero siempre con cubrición natural, ya que aunque tienen buena genética, no se tienen datos de ellas, solo de sus progenitores, por lo que se esperará por lo menos a la primera lactación para determinar si tienen tan buena genética como para inseminarlas mediante IA, o, en su defecto, se cubrirán de forma natural.

4. Manejo de la reproducción

La reproducción es uno de los cuatro factores más importantes para tener en cuenta en una explotación de ganado ovino. Un buen manejo en la reproducción nos va a permite obtener un mayor rendimiento productivo, por las siguientes razones:

1. Nos permite cubrir un gran número de animales en un corto periodo de tiempo.
2. Nos permite obtener animales con un mayor valor genético, al estar sometidos estos a programas de mejora genética.
3. Nos permite realizar cubriciones en cualquier época del año, consiguiendo distribuir de una forma más eficaz las parideras a lo largo de este.
4. Nos permite repartir mejor la carga de trabajo.
5. Nos permite salvaguardar unos resultados de fertilidad aceptables a lo largo de todo el año.

4.1. Mejora genética. ANCHE

La explotación estará incluida en el programa de mejora genética desarrollado por ANCHE (Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra), formando parte del conjunto de granjas incluidas en el núcleo de selección. En base a lo establecido en el programa de mejora genética, los ganaderos colaboradores tendrán que cumplir una serie de obligaciones, las cuales aparecen el siguiente documento: "Resolución de diciembre de 2010, de la dirección general de recursos agrícolas y ganaderos por la que se aprueba el programa de difusión de la asociación nacional de criadores de ganado ovino selecto de la raza churra (ANCHE)"

Para ser socio de Anche necesita tener un **mínimo de 50 hembras de Raza Churra pura y un semental**, requisito superado con creces por la explotación en cuestión al alojar 1000 hebras y unos 20 sementales. Por otro lado, debe solicitar una sigla, compuesta por dos letras para la identificación de su ganadería, e ingresar la cantidad de 471,69 €, correspondiente a la cuota de inscripción en ANCHE **(93,77 €)** y a la cuota anual de 2024 **(377,92 €).**

La sigla en cuestión será *JH* en referencia al titular de la explotación, el mismo, José Husillos.

Además, una vez que tenga identificado electrónicamente el ganado con bolo ruminal y el crotal, e inscrito en el Libro Genealógico, anualmente deberá abonar la cuota del año correspondiente y una cuota por animal inscrito de **0,45 €** para animales de ordeño, es decir, unos **450 €**.

Una vez tengan la solicitud de la sigla y una fotocopia de la transferencia bancaria, abonando las referidas cuotas de inscripción y anual, técnicos de la Asociación visitarán la explotación para identificar con el bolo ruminal y el crotal todo el rebaño, y explicarme el funcionamiento de ANCHE.

Las ventajas de pertenecer a la asociación son la selección y mejora de la ganadería al poder conocer los genotipos de todos los animales y composición de la leche de las ovejas y utilizar esta información para dejar la reposición anual, es decir, dejar las ovejas con mejores índices productivos y con características más interesantes para la explotación en cuestión, mejorando así la genética del ganado; disponer de semen procedente de machos probados y calificados como "mejorante".

Además, trimestralmente me mantendrán informado de actividades, ayudas, manejo, enfermedades, etc., enviándome gratuitamente su Boletín Informativo.

En las figuras 1 y 2 se muestran los papeles que el ganadero debe rellenar para formar parte de la Asociación ANCHE y beneficiarse de sus ventajas.

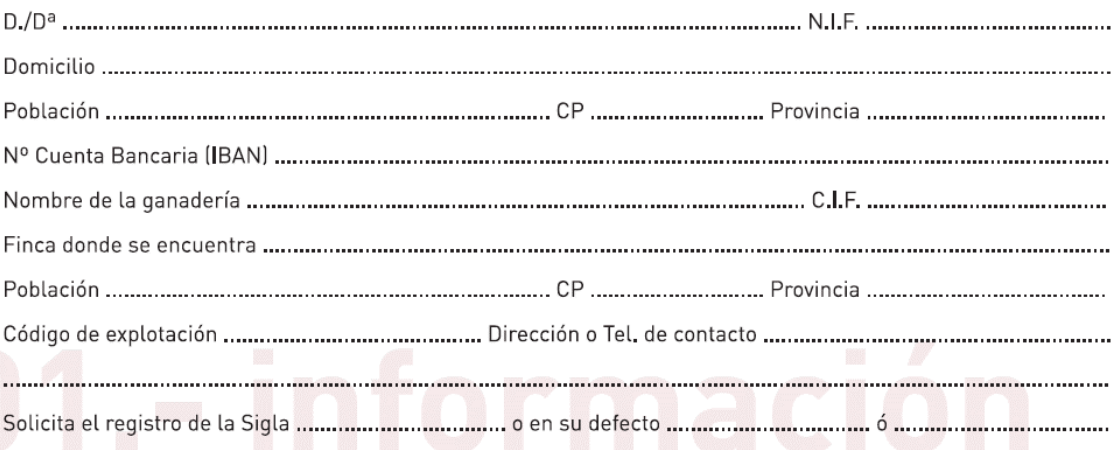

D./Dª ..... N.I.F. .....
Domicilio .....
Población ..... CP ..... Provincia .....
Nº Cuenta Bancaria (IBAN) .....
Nombre de la ganadería ..... C.I.F. .....
Finca donde se encuentra .....
Población ..... CP ..... Provincia .....
Código de explotación ..... Dirección o Tel. de contacto .....
.....
Solicita el registro de la Sigla ..... o en su defecto ..... ó .....

Figura 1. Solicitud de sigla para la identificación de la ganadería en la Asociación ANCHE.

Fuente: ANCHE

D./Dª ....., mayor de edad, con domicilio en:

Población ..... CP ..... Provincia .....

N.I.F. ..... Tel. de contacto ..... en calidad de .....

de la explotación ovina denominada .....

con C.I.F ..... y código de explotación ..... compuesta por ..... machos,

y ..... hembras, situada en el término municipal de.....

..... CP ..... Provincia .....

SOLICITA la inscripción de esa explotación en el Libro Genealógico de la Raza Ovina Churra y su afiliación a la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra, y se comprometer a cumplir los Estatutos de la Asociación y las normas de la Reglamentación Específica del Libro Genealógico.

Asimismo, se compromete a pagar las cuotas exigidas por **ANCHE** y a hacerse cargo de los gastos ocasionados a la Asociación por el no cumplimiento de los textos legales arriba citados.

En ....., a ..... de ..... de 20.....

Firmado: **N.I.F.:**

Figura 2. Boletín de inscripción de la ganadería en la Asociación ANCHE.

Fuente: ANCHE

Las razones principales que llevan al promotor a inscribirse en esta asociación y a estar amparado por ella son las siguientes:

- Control de la pureza de la raza, seleccionar y aumentar sus producciones, así como mejorar la calidad de sus productos.
- Gestión del libro genealógico de la raza.
- Control de producción láctea de las hembras.
- Programa de valoración genética de hembras y sementales.
- Proyecto IDEA. *
- Pruebas de descendencia de los moruecos.
- Plan de saneamiento de MAEDI.
- Organización de exposiciones, concursos y subastas.
- Representar a sus asociados ante la administración y otras.

SERVICIO	PRECIO		
	Socios en control	**Socios NO control**	**No socios**
Inseminación Artificial Cervical	60 €/lote	60 €/lote	60 €/lote
	2,5 €/Oveja	3,5 €/Oveja + sincronización	4 €/Oveja Sincronización y despalzamiento
Inseminación Artificial Intrauterina	60 €/lote	60 €/lote	60 €/lote
	4,5 €/Oveja	5,5 €/Oveja + sincronización	6 €/Oveja Sincronización y despalzamiento
Ecografía Esquema Selección	0,4 €/animal	0,5 €/animal	NO
Bolos recría Esquema Selección	1 €/animal	1,1 €/animal	1,5 €/animal
Bolos animales no inscritos	1,5 €/animal	1,5 €/animal	1,5 €/animal
Lectura rebaño	60 €	60 €	90 €
Visita sanitaria	100 €	100 €	NO
Calificación si no colocamos bolos	0,5 €/animal	0,5 €/animal	NO
Certificado genealógico oficial	2 €	2,5 €	5 €
Vacunaciones	0,15 €/animal	0,15 €/animal	0,25 €/animal
Desparasitaciones	0,15 €/animal	0,15 €/animal	0,25 €/animal

Figura 3. Cuadro de listado de precios de los servicios proporcionados por la asociación en el año 2024.

Fuente: ANCHE

SUBANEJO V.2. ALIMENTACIÓN

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO V.2.

1. Introducción 1

2. Materias primas utilizadas 1

3. Cálculo de las raciones de alimento dentro de la explotación 3

3.1. Alimentación del ganado durante la fase de lactación..... 3

3.1.1. Metodología de cálculo de raciones durante el periodo de lactación 4

3.1.2. Raciones para ovejas Churras al inicio de la lactación (1-40d) 5

3.1.3. Raciones para ovejas Churras al inicio de la lactación (41-80d) 7

3.1.4. Raciones para ovejas Churras al inicio de la lactación (81-120d) 10

3.1.5. Raciones para ovejas Churras al inicio de la lactación (121-150d) 12

3.2. Alimentación del ganado durante el secado 15

3.2.1. Cálculo de la ración de secado 15

3.3. Alimentación del ganado durante el último tercio de gestación 17

3.3.1. Cálculo de la ración para ovejas en gestación durante la semana -4 y -3 antes del parto 18

3.3.2. Cálculo de la ración para ovejas en gestación durante la semana -4 y -3 antes del parto..... 21

3.4. Alimentación de las corderas de reposición 24

3.5. Alimentación de los machos reproductores 30

4. Manejo durante la alimentación 32

5. Pasto 32

6. Consumo total de cada materia prima 33

7. Consumo de agua 38

1. Introducción

La alimentación se considera uno de los cuatro factores más importantes a tener en cuenta dentro de una explotación de ganado ovino, debido principalmente a que es el factor que más encarece el sistema de producción, alcanzando en torno al 70% del total de gasto ocasionado durante el proceso productivo, así como uno de los factores que más condiciona el rendimiento final obtenido. Por todo ello, será necesario llevar a cabo una correcta alimentación racional para cada uno de los lotes con los que cuenta la explotación, en función de la fase del ciclo productivo de los animales. De esta forma, se permite controlar mejor la expresión del potencial genético y, en consecuencia, mejorar el rendimiento lechero, la eficacia reproductiva y el estado sanitario general de los animales.

2. Materias primas utilizadas

Los alimentos utilizados para la alimentación de los animales de la explotación, deberán de cumplir con las normas establecidas en la legislación comunitaria y nacional relacionada y, en particular, en el Reglamento CE nº 183/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de enero de 2005, por el que se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos, y el Real Decreto 1144/2006, de 6 de octubre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de los piensos y que habrán de considerarse como referente.

Los piensos se comprarán a la fábrica de piensos tras previo contrato, pero la explotación dispone de un molino que se utilizará para moler las materias primas principales como el trigo, cebada, avena, triticale o vezas.

Las materias primas que dispondremos para la alimentación de los animales del proyecto deberán cumplir todos los requisitos necesarios para su incorporación a la ración. De los diferentes sistemas de unidades que se emplean en la alimentación animal, se han elegido las tablas del valor de los alimentos del sistema de racionamiento francés INRA (Instituto Nacional de Investigación Agronómica de Francia).

Las raciones calculadas en este anejo tienen unas características nutricionales que hacen que actúe de una forma u otra el alimento en el sistema digestivo ovino, y que son necesarias para realizar dicho cálculo. Los datos en cuestión son los siguientes:

- %MS: porcentaje de materia seca
- %MF: porcentaje de materia fresca
- %IM: límite máximo de incorporación
- UFL: Unidades Forrajeras Leche.
- PDIN: Cantidad de proteína microbiana digestible en el intestino (prot. Metabolizable) según el N que aporta la ración.
- PDIE: Cantidad de proteína microbiana digestible en el intestino (prot. Metabolizable) según la Energía que aporta la ración.
- Ca_{abs}: Calcio asimilable.
- P_{abs}: Fosforó asimilable.

A continuación, en la tabla 1 se mostrarán las características de cada materia prima utilizada, así como, el porcentaje máximo de incorporación (IM) de cada alimento a la ración permitido en ovino, a partir de los datos proporcionados por las tablas FEDNA.

Tabla 1. Materias primas utilizadas en la explotación y sus características físicas y nutricionales.

MATERIA PRIMA	%MS	%IM	Energía	Nitrógeno		Minerales	
			UF/kg	g/kg		g/kg	
			UFL	PDIN	PDIE	Ca_{abs}	P_{abs}
Ensilado de maíz	*53*	*60*	1,08	61,00	98,00	1,30	0,80
Trigo	*86,4*	*30*	1,18	81,00	102,00	2,60	0,40
Triticale	*87,3*	*30*	1,16	72,00	96,00	3,00	0,50
Harina de maíz	*89,5*	*10*	1,48	562,00	514,00	3,70	0,50
Paja de cebada	*88*	*25*	0,44	24,00	46,00	0,50	1,40
Alfalfa deshidratada	*85*	*45*	0,71	122,00	96,00	1,40	3,80
Cebada	*86,7*	*50*	1,09	79,00	101,00	3,00	0,50
Semilla de colza	*91.2*	*2*	1.8	10.6	4.7	0.6	0.4
Alfalfa pelletizada	*88,6*	*40*	0,78	157,00	127,00	2,00	7,60
Veza grano	*88,1*	*10*	1,15	181,00	101,00	3,80	1,00
Aceite de colza	*100*	*4*	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00
Concentrado de Proteína de Alfalfa	*91,8*	*10*	1,26	486,00	459,00	6,10	11,00
Torta de soja	*98*	*50*	1,21	395,00	272,00	5,00	2,10
Avena	*88,1*	*40*	0,88	69,00	69,00	2,70	0,70

Fuente de datos: Tablas FEDNA.

**Las siglas utilizadas aparecen descritas anteriormente en este mismo apartado.*

2.1. Ensilado de maíz

El alimento más utilizado en la explotación es el ensilado de maíz, una materia prima de valor nutricional muy alto y de producción relativamente fácil y viable en casi cualquier zona de regadío o con pluviosidad abundante. Por ello el maíz picado se realizará proveniente de una o varias parcelas cercanas al picarlo, y lo acarrearán los propios agricultores a los que se les ha comprado el producto, incluyéndolo en el propio precio.

La cantidad total necesaria de ensilado de maíz viene detallada en el apartado 5 de este mismo subanejo, en la *Tabla 31. Cantidad de cada materia prima consumida a lo largo de un año en la explotación*. En este de detalla que dicha cantidad es de 247.969 kg de ensilado de maíz al año. Pero se debe tener en cuenta que en el proceso de ensilado, el forraje pierde un peso y volumen aproximado del 12%, por lo que la cantidad real a picar es la siguiente:

$Peso\ de\ maíz\ picado\ necesario = \frac{250.000}{1-0.12}\ kg = 284.091\ kg$ de maíz freso al año.

Que traducido en volumen será lo siguiente:

$$Volumen\ necesario = \frac{284.091}{\frac{650kg}{m}} = 437\ m3$$

El silo será del tipo **horizontal tipo trinchera,** y sus características constructivas y dimensiones vienen detalladas en el Anejo VII referente a la ingeniería de las obras.

Contando con que la producción aproximada de una ha de maíz para picar es de 60 tn, se necesitará la producción de unas 5 ha para hacer el silo que cubrirá las necesidades de este alimento durante todo el año. Para ello los remolques se reciben tras ser pesados en la báscula municipal, y basculan en la zona preparada para el ensilado de este producto. Simultáneamente este se va presionando y calcando con ayuda de maquinaria y objetos pesados como ruedas. Una vez terminado el proceso, se despliega el plástico de forma que cubra todo el maíz picado y comience el proceso de ensilado.

En la zona donde se asienta la explotación en cuestión, Astudillo, es una zona de regadío moderno con altas producciones debido a su calidad edáfica y con sistemas de regadío que posibilitan el cultivo del maíz. Además, los agricultores tienen los medios y los conocimientos requeridos para cultivarlo. En Astudillo se suelen sembrar unas 20-30 ha de maíz de las cuales la totalidad se pica para ensilado y se destina a las explotaciones ganaderas cercanas. No obstante, la parte de la vega del Pisuerga, que baña los términos municipales de Villodre, Melgar de Yuso, Itero de la Vega o Lantadilla, es altamente productora de maíz, tanto de silo como de grano, y parte de esta producción puede adquirirse para alimentar a los animales del proyecto en cuestión.

3. Cálculo de las raciones de alimento dentro de la explotación

Las raciones alimenticias llevadas a cabo en la explotación están calculadas con la finalidad de permitir a los animales expresar su máximo potencial genético, haciendo un uso racional de los alimentos aportados para cada uno de los lotes, según el ciclo productivo en el que se encuentran las ovejas. El racionamiento utilizado es el mismo para los tres lotes con los que cuenta la explotación, variando únicamente el momento de aportación de cada una de las dietas, el cual dependerá de la etapa productiva en la que se encuentra el conjunto de animales. Dependiendo de la etapa productiva que atraviesan los animales, sus necesidades en energía, nitrógeno, vitaminas y su capacidad de ingestión son diferentes, haciéndose necesario calcular las necesidades totales de cada fase de producción individualmente, siendo oportuno aportar los nutrientes según las características y condiciones específicas de cada fase (secado, gestación y lactación).

A continuación, se muestran las diferentes raciones utilizadas para la alimentación del rebaño, indicando los métodos utilizados para su cálculo, así como las diferentes tablas y condiciones específicas de cada fase.

3.1. Alimentación del ganado durante la fase de lactación

El racionamiento llevado a cabo durante esta fase productiva se basa en la alimentación de cada grupo de animales según una serie de parámetros, como son; la producción media máxima de litros para intervalos de 40 días (curva de lactación) y las características químicas de la leche obtenida, que son TB (Sólidos totales) y TP (Proteína total), las cuales van a determinar, tanto la CI (Capacidad de Ingestión), así como las necesidades totales de los animales.

En la tabla 2 se muestran las producciones de leche medias máximas y la TB y TP de las ovejas Churras cada 40 días desde el inicio de lactación cuando estas son explotadas en régimen intensivo, con amamantamiento y ordeño una vez al día durante 1 mes y ordeño dos veces diarias desde el día 40 hasta el final de la lactación (día 150 aproximadamente); y cuando sobre estas se aplican unas pautas de manejo adecuadas que las permiten expresar todo su potencial productivo. Las ovejas de la granja en cuestión se van a ordeñar unos 5 meses o 150 días:

Tabla 2. Producciones medias máximas y TB y TP de las ovejas Churras cada 40 días desde el inicio de lactación hasta los 160 días.

Periodo de lactación (Días desde el inicio)	Producción media diaria (l/d)	TB(g/l)	TP(g/l)
1 al 40	4,209	53,1	48,1
41 al 80	2,992	58	50,9
81 al 120	2,118	62,7	53,7
121 al 160	1,494	67,4	56,4

Fuente de datos: revista Mundo Ganadero

A continuación, se muestran las raciones calculadas para el grupo de ovejas que conforman un mismo lote, teniendo en cuenta sus niveles medios productivos, así como el periodo de lactación en el que se encuentran inmersas.

3.1.1. Metodología de cálculo de raciones durante el periodo de lactación

Para el cálculo de las necesidades en energía para la producción de la leche producida por el animal (PL(Producción de leche), litros/día), se utilizarán las ecuaciones propuestas por el INRA (2007).

Para ello será necesario determinar primero el valor de la producción de leche estandarizada (PLS):

$$\boldsymbol{PLS = PL\ x\ \left((0.071\ x\ TB) + (0.043\ x\ TP) + 0.2224\right)}$$

*Los valores de TP y TB vendrán expresados en g/l.

Las necesidades totales de energía se calcularán a partir de la suma de las necesidades en energía de mantenimiento y de producción.

$$NecUF\left(\frac{UFL}{d}\right) = (0.033\ x\ PV^{0.75}) + (0.71\ x\ PLS)$$

Las necesidades en proteína se calcularán sumando a las necesidades en proteína de mantenimiento y las necesidades en proteína de producción, a partir de la ecuación:

$$NecPDI\left(\frac{PDI}{d}\right) = (2.5\ x\ PV^{0.75}) + \frac{PL\ x\ TP}{0.58}$$

Antes de determinar la CI será necesario calcular los Kg de leche corregida en grasa (LGG), la cual determinaremos a partir de la ecuación:

$$LGG = PL\ x\ \left(\left(0.106\ x\ TB\ (\%)\right) + 0.362\right)$$

Por último y una vez calculado el valor de LGG, determinaremos la CI durante la fase de lactación, a partir de la ecuación:

$$CI\left(\frac{KgMS}{d}\right) = (0.019\ x\ PV) + (0.4 x LGG)$$

3.1.2. Raciones para ovejas Churras al inicio de la lactación (1-40d)

A continuación, se van a calcular las raciones que deben ser suministradas a las ovejas churras de la explotación durante los 40 primeros días de lactación, en los que la cantidad máxima media diaria de leche producida es de 4,209 litros.

Las características medias del lote durante el primer mes de lactación:

- Ovejas lecheras adultas con un PV medio de 75 Kg.
- Con TB de 53,1 g/l y TP de 48,1 g/l.

- $PLS = 4.209\ x\ \left((0.071\ x\ 53.1) + (0.043\ x\ 48.1) + 0.2224\right) = 3.39$

- $NecUF = (0.033\ x\ 75^{0.75}) + (0.71\ x\ 3.39) = 3.25\ \frac{UFL}{d}$
- $NecPDI = (2.5\ x\ 75^{0.75}) + \frac{4.209\ x\ 48.1}{0.58} = 413\ \frac{g\ PDI}{d}$
- $NecCaabs = 8.3\ g/d$
- $NecPabs = 7.7\ g/d$
- $LGG = 4.209\ x\ \big((0.106\ x\ 5.31) + 0.362\big) = 3.892$
- $CI = (0.019\ x\ 75) + (0.4\ x\ 3.892) = 2.98\ \frac{gMS}{día}\ x\ 0.8 = 2.384\ \frac{gMS}{d}$

La cantidad de alimento que se proporcionará a los animales teniendo en cuenta la reducción de la CI del 20% será de 2.384 g de MS/d. La ración se ha calculado haciendo uso de una relación Forraje/Concentrado de 40/60, es decir, de los 2.384 g/d de materia seca que vamos a proporciona a los animales, 953 g pertenecerán a los forrajes y los otros 1431 g a los concentrados. A continuación, mostraremos la ración (Tabla 3) que vamos a utilizar para la alimentación de este grupo de ovejas en el inicio de la lactación.

La reducción del 20% en la Capacidad de Ingestión (CI) de las ovejas durante el período inicial de lactación (días 1 a 40) se debe principalmente a factores fisiológicos y metabólicos relacionados con el parto y el comienzo de la producción láctea. Al inicio de la lactación, las ovejas experimentan una disminución fisiológica de la ingestión voluntaria, ya que tanto el parto reciente como el inicio de la lactación producen cambios metabólicos, hormonales y físicos que afectan directamente a su apetito y a la capacidad efectiva del rumen, el cual queda temporalmente limitado en su volumen funcional. Además, la adaptación progresiva al nuevo régimen alimenticio y la elevada demanda energética para producción láctea pueden reducir temporalmente el consumo de materia seca. Por tanto, esta reducción del 20% de la CI refleja la necesidad práctica de ajustar la ración para que se adecúe a la capacidad real de consumo de los animales en esta etapa crítica, optimizando así la eficiencia nutricional, la salud animal y el rendimiento productivo.

En la tabla 3 se añade una fila de "*Reservas (0,5 de CC)*", esto hace referencia al uso controlado y planificado de las reservas corporales de las ovejas, cuantificadas mediante la reducción de aproximadamente 0,5 puntos en su condición corporal (CC). Durante las primeras etapas de la lactación, especialmente en los primeros 40 días, las ovejas experimentan una alta demanda energética y proteica, superior a lo que suelen cubrir mediante la ingestión voluntaria de alimento. Por ello, resulta habitual y técnicamente aceptable que los animales recurran temporalmente a sus propias reservas energéticas y proteicas, acumuladas durante la gestación en forma de tejido adiposo principalmente, para suplir este déficit nutricional puntual. Este uso moderado de reservas es considerado en el balance energético total como un aporte adicional indirecto que complementa la ración ofrecida, permitiendo mantener niveles óptimos de producción láctea sin comprometer de forma significativa la salud, bienestar o futuros parámetros reproductivos del animal.

Tabla 3. Ración para ovejas Churras del día 1 al 40 de lactación.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Ca_{abs} (g/d)	P_{abs} (g/d)
		3,25	**413**	**413**	**8,3**	**7,7**
Ensilado de maíz	936	1,03	58,1	93,4	0,76	1,22
Trigo	300	0,35	28,3	30,6	0,12	0,78
Triticale	250	0,29	18	24	0,12	0,75
Pienso h.m.	237	0,35	133,2	121,8	0,12	0,88
Aceite de colza	70	0,19	0	0	0	0
Cebada	115	0,13	9,1	11,6	0,66	0,34
C.P.A.	160	0,2	77,8	73,4	1,76	0,47
Torta de soja	300	0,36	118,5	81,6	0,63	1,5
Reservas (0,5 de CC)	0	0,35	0	0	0	0
Total	**2368**	**3,2**	**439**	**436,5**	**4,17**	**6,4**

Fuente: elaboración propia

** C.P.A.: Concentrado de Proteína de Alfalfa.*

La Relación microbiana (Rmic) se calcula a partir de la diferencia entre la proteína digestible en el intestino cuando el nitrógeno es limitante (PDIN) y la proteína digestible en el intestino cuando la energía es limitante (PDIE), dividido entre el aporte total de UFL (Unidades Forrajeras de Leche) proporcionadas en la ración.

En concreto, con los valores proporcionados, el cálculo se realiza del siguiente modo:

$$\boldsymbol{Rmic\ (Relación\ microbiana) = \frac{PDIN - PDIE}{UFL} = \frac{439 - 436.5}{3.26} = 0.77}$$

Este resultado (0,77) indica que existe un ligero excedente de proteína disponible respecto a la energía proporcionada, lo que significa que la proteína microbiana generada en el rumen será adecuada para cubrir las necesidades del animal, ya que el valor es superior a cero (condición que garantiza que no hay déficit microbiano en animales con alta producción láctea). En otras palabras, una relación microbiana superior a cero indica que las necesidades de nitrógenos para la síntesis microbiana ruminal están correctamente equilibradas y cubiertas, validando así que la dieta propuesta cumple con los requerimientos proteico-energéticos para las ovejas en este periodo de lactación inicial.

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs}(8,3) y P_{abs}(7,7), como aparece en la tabla superior, será necesario aplicar materia prima mineral en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias minerales utilizados se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 4,13 g de **Ca_{abs}** (8,3g necesarios - 4,17g aportados, como aparece en la tabla superior) de déficit, en nuestro caso vamos a utilizar dos materias primas; uno el carbonato cálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **24,45 g/d** por oveja, con la finalidad de aportar 3,72 g de Ca_{abs}, de los 4,73 g totales de déficit, los otros 1,01 g de Ca_{abs} serán aportados por el fosfato bicálcico, aportando **9,05 g/d** de este a la ración.

- Para cubrir los 1,23 g de **P_{abs}** de déficit, aportamos en la ración **9,05 g/d** por oveja de fosfato bicálcico.

A continuación, en la tabla 4 se detalla la cantidad de alimento consumido por el conjunto de hembras reproductoras del día 1-40 de lactación durante un año completo.

Tabla 4. Cantidad de alimento consumido por las hembras reproductoras del día 1-40 de lactación.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	CANTIDAD POR OVEJA (KgMF/d)	CANTIDAD POR LOTE (Kg MF/d)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg MF/d)	CANTIDAD (Kg/lote a los 40 días)	*CANTIDAD (Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	330	1,79	590,7	1181,4	23628	**94512**
Trigo	330	0,34	112,2	224,4	4488	**17952**
Triticale	330	0,28	92,4	184,8	3696	**14784**
Pienso h.m.	330	0,26	85,8	171,6	3432	**13728**
Aceite de colza	330	0,07	23,1	46,2	924	**3696**
Cebada	330	0,13	42,9	85,8	1716	**6864**
C.P.A.	330	0,174	57,42	114,84	2296,8	**9187,2**
Torta de soja	330	0,342	112,86	225,72	4514,4	**18057,6**
Fosfato bicálcico anhidro	330	0,01369	4,5177	9,0354	90,354	**361,416**
Carbonato cálcico	330	0,04581	15,1173	30,2346	302,346	**1209,384**
Total	**330**	**3,4**	**1137,0**	**2274,0**	**44695,2**	**178780,8**

Fuente: elaboración propia

** Equivale a la cantidad total de alimento que se gasta en un año para ese fin, para alimentar a las ovejas que están en los 40 primeros días de lactación, sean del lote que sean. En total se alimentan a 1330 ovejas de esta manera porque se producen 4 partos al año, y por lo tanto 4 veces un lote cualquiera (dos lotes de los tres totales una vez, y el lote restante dos veces), se alimenta de esta manera al estar en lactación.*

Cabe destacar la importancia de la cantidad de cada alimento que ingiere uno o dos lotes y que se debe suministrar para cubrir sus necesidades. Dichas cantidades habrá que prepararlas en el carro UNIFEED y suministrárselas a uno o dos lotes en cada caso si estos se encuentran en los 40 primero días de lactación.

3.1.3. Raciones para ovejas Churras en lactación (41-80d)

En este apartado se calcularán las raciones que deben ser suministradas a las ovejas churras de la explotación desde el día 41 hasta el día 80 de lactación para cubrir sus necesidades, en los que la cantidad máxima media diaria de leche producida es de 2,992 litros.

Las características medias del lote durante este periodo de lactación son:

- Ovejas lecheras adultas con un PV medio de 75 Kg.
- Con TB de 58 g/l y TP de 50,9 g/l.

- $\boldsymbol{PLS} = 2.992\ x\ \left((0.0071\ x\ 58) + (0.0043\ x\ 50.9) + 0.2224\right) = \mathbf{2.55}$
- $\boldsymbol{NecUF} = (0.033\ x\ 75^{0.75}) + (0.71\ x\ 2.55) = \mathbf{2.65}\ \frac{\boldsymbol{UFL}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{NecPDI} = (2.5\ x\ 75^{0.75}) + \frac{2.992\ x\ 50.9}{0.58} = \mathbf{327}\ \frac{\boldsymbol{g\ PDI}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{NecCaabs} = \mathbf{7.25}\ \boldsymbol{g/d}$
- $\boldsymbol{NecPabs} = \mathbf{6.9}\ \frac{\boldsymbol{g}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{LGG} = 2.992\ x\ \left((0.106\ x\ 5.8) + 0.362\right) = \mathbf{2.922}$
- $\boldsymbol{CI} = (0.019\ x\ 75) + (0.4\ x\ 2.922) = \mathbf{2.594}\ \frac{\boldsymbol{gMS}}{\boldsymbol{d}}$

La ración se ha calculado haciendo uso de una relación Forraje/Concentrado de 40/60, es decir, de los 2.594 g/d de materia seca que vamos a proporciona a los animales, 1.047 g pertenecerán a los forrajes y los otros 1.547 g a los concentrados. A continuación, mostraremos la ración (Tabla 5) que vamos a utilizar para la alimentación de este grupo de ovejas.

Tabla 5. Ración para ovejas churras entre el día 41 y 80 de lactación.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Ca_{abs} (g/d)	P_{abs} (g/d)
		2,55	**327**	**327**	**7,25**	**6,9**
Ensilado de maíz	550	1,03	33,6	53,9	0,44	0,715
Trigo	300	0,35	24,3	30,6	0,12	0,78
Triticale	360	0,29	25,9	34,6	0,18	1,08
Pienso h.m.	150	0,35	84,3	77,1	0,075	0,555
Alfalfa deshidratada	497	0,19	60,6	47,7	1,888	0,696
Cebada	250	0,13	19,8	25,3	0,125	0,75
Alfalfa pelletizada	360	0,2	56,5	45,7	2,736	0,72
Veza grano	136	0,36	24,6	13,7	0,136	0,517
Total	**2600**	**2,65**	**329,6**	**328,6**	**5,70**	**5,81**

Fuente: elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\mathbf{439 - 436.5}}{\mathbf{3.26}} = \mathbf{0.77}$$

Como la Rmic se encuentra dentro de los niveles para ovejas con producciones mayores de 2 l/d (>0 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados.

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs} y P_{abs} será necesario aplicar una materia prima mineral en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias primas minerales utilizadas se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 1,55 g de **Ca_{abs}** de déficit, vamos a utilizar dos materias primas; una el carbonato cálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **4,32 g/d** por oveja, con la finalidad de aportar 0,66 g de Ca_{abs}, de los 1,55 g totales de déficit, los otros 0,89 g de Ca_{abs} serán aportados por el fosfato bicálcico, aplicando **7,97 g/d** de este a la ración.

- Para cubrir los 1,09 g de **P_{abs}** de déficit, vamos a introducir fosfato bicálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **7,97 g/d** por oveja.

Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

A continuación, en la tabla 6 se detalla la cantidad de alimento consumido por el conjunto de hembras reproductoras del día 41-80 de lactación durante un año completo.

Tabla 6. Cantidad de alimento consumido por las hembras reproductoras del día 41-80 de lactación.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 40 días)	*CANTIDAD(Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	330	1,04	343,2	686,4	13728	**54912**
Trigo	330	0,345	113,85	227,7	4554	**18216**
Triticale	330	0,412	135,96	271,92	5438,4	**21753,6**
Pienso h.m	330	0,167	55,11	110,22	2204,4	**8817,6**
Alfalfa deshidratada	330	0,584	192,72	385,44	7708,8	**30835,2**
Cebada	330	0,288	95,04	190,08	3801,6	**15206,4**
Alfalfa pelletizada	330	0,401	132,33	264,66	5293,2	**21172,8**
Veza grano	330	0,152	50,16	100,32	2006,4	**8025,6**
Fosfato bicálcico anhidro	330	0,00797	2,6301	5,2602	52,602	**210,408**
Carbonato cálcico	330	0,00432	1,4256	2,8512	28,512	**114,048**
Total	**330**	**3,4**	**1122,4**	**2244,8**	**44815,9**	**179263,6**

Fuente: elaboración propia

3.1.4. Raciones para ovejas Churras en lactación (81-120d)

En este apartado se calcularán las raciones que deben ser suministradas a las ovejas churras de la explotación desde el día 80 hasta el día 120 de lactación para cubrir sus necesidades, en los que la cantidad máxima media diaria de leche producida es de 2,118 litros.

Las características medias del lote durante este periodo de lactación son:

- Ovejas lecheras adultas con un PV medio de 75 Kg.
- Con TB de 62,7 g/l y TP de 53,7 g/l.

- $\boldsymbol{PLS} = 2.118\ x\ \big((0.0071\ x\ 62.7) + (0.0043\ x\ 53.7) + 0.2224\big) = \mathbf{1.90}$
- $\boldsymbol{NecUF} = (0.033\ x\ 75^{0.75}) + (0.71\ x\ 1.90) = \mathbf{2.19}\ \frac{\boldsymbol{UFL}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{NecPDI} = (2.5\ x\ 75^{0.75}) + \frac{2.118\ x\ 53.7}{0.58} = \mathbf{260}\ \frac{\boldsymbol{g\ PDI}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{NecCaabs} = \mathbf{5.59}\ \boldsymbol{g/d}$
- $\boldsymbol{NecPabs} = \mathbf{5.59}\ \boldsymbol{g/d}$
- $\boldsymbol{LGG} = 2.118\ x\ \big((0.106\ x\ 6.27) + 0.362\big) = \mathbf{2.174}$
- $\boldsymbol{CI} = (0.019\ x\ 75) + (0.4\ x\ 2.118) = \mathbf{2.294}\ \frac{\boldsymbol{gMS}}{\boldsymbol{d}}$

La ración se ha calculado haciendo uso de una relación Forraje/Concentrado de 50/50, es decir, de los 2.294 g/d de materia seca que vamos a proporciona a los animales, 1.157 g pertenecerán a los forrajes y los otros 1.137 g a los concentrados. A continuación, mostraremos la ración (Tabla 7) que vamos a utilizar para la alimentación de este grupo de ovejas.

Tabla 7. Ración para ovejas churras entre el día 81 y 120 de lactación.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		2,19	**260**	**260**	**5,59**	**5,59**
Ensilado de maíz	500	0,54	30,5	49	0,4	0,65
Trigo	230	0,27	18,6	23,5	0,092	0,598
Triticale	170	0,2	12,2	16,3	0,085	0,51
Pienso con harina de maíz	150	0,22	84,3	77,1	0,075	0,555
Paja de cebada	280	0,12	6,7	12,9	0,392	0,14
Alfalfa deshidratada	370	0,26	45,1	35,5	1,406	0,518
Cebada	187	0,2	14,8	18,9	0,094	0,561
Alfalfa pelletizada	220	0,17	34,5	27,9	1,672	0,404
Veza grano	180	0,21	32,6	18,2	0,18	0,684
Total	**2290**	**2,2**	**279,4**	**279,3**	**4,39**	**4,65**

Fuente: elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\boldsymbol{279.4 - 279.3}}{\boldsymbol{2.2}} = \boldsymbol{0.06}$$

Como la relación microbiana se encuentra dentro de los niveles para ovejas con producciones mayores de 2 l/d (>0 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs} y P_{abs} será necesario aplicar unas materias primas mineral en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias primas utilizadas se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 1,19 g de **Ca_{abs}** de déficit, vamos a utilizar una única materia prima; el fosfato bicálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **10,83 g/d** por oveja, con la finalidad de aportar 1,21 g de Ca_{abs}, de los 1,19 g totales de déficit.

- Para cubrir los 0,934 g de $\mathbf{P_{abs}}$ de déficit se utiliza el propio fosfato bicálcico (**10,83 g/d** por oveja).

A continuación, en la tabla 8 se detalla la cantidad de alimento consumido por el conjunto de hembras reproductoras del día 81-120 de lactación durante un año.

Tabla 8. Cantidad de alimento consumido por las hembras reproductoras del día 81-120 de lactación.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 40 días)	CANTIDAD(Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	330	0,871	287,43	574,86	11497,2	**45988,8**
Trigo	330	0,264	87,12	174,24	3484,8	**13939,2**
Triticale	330	0,195	64,35	128,7	2574	**10296**
Pienso con harina de maíz	330	0,168	55,44	110,88	2217,6	**8870,4**
Alfalfa deshidratada	330	0,318	104,94	209,88	4197,6	**16790,4**
Cebada	330	0,435	143,55	287,1	5742	**22968**
Alfalfa pelletizada	330	0,216	71,28	142,56	2851,2	**11404,8**
Veza grano	330	0,245	80,85	161,7	3234	**12936**
Fosfato bicálcico anhidro	330	0,01083	3,5739	7,1478	71,478	**285,912**
Total	**330**	**2,723**	**898,5**	**1797,1**	**35869,9**	**143479,5**

Fuente: elaboración propia

3.1.5. Raciones para ovejas Churras en lactación (121-150d)

En este apartado se calcularán las raciones que deben ser suministradas a las ovejas churras de la explotación desde el día 121 hasta el día 150 de lactación para cubrir sus necesidades, día en el que terminan de ser ordeñadas, ya que las reproductoras son ordeñadas 5 meses, momento en el cuál comienzan el periodo de secado, según se indica en el *anejo V.1.* En dicha treintena la cantidad máxima media diaria de leche que pueden producir las ovejas es de 1,494 litros, por lo que se las suministra el alimento necesario para cubrir dichas necesidades y obtener las máximas producciones sin que la alimentación sea un limitante.

Las características medias del lote durante este periodo de lactación son:

- Ovejas lecheras adultas con un PV medio de 75 Kg.
- Con TB de 67,4 g/l y TP de 56,4 g/l.

- $\boldsymbol{PLS} = 1.494\ x\ \left((0.0071\ x\ 67.4) + (0.0043\ x\ 56.4) + 0.2224\right) = \mathbf{1.41}$
- $\boldsymbol{NecUF} = (0.033\ x\ 75^{0.75}) + (0.71\ x\ 1.41) = \mathbf{1.84}\ \frac{\boldsymbol{UFL}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{NecPDI} = (2.5\ x\ 75^{0.75}) + \frac{1.494\ x\ 56.4}{0.58} = \mathbf{209}\ \frac{\boldsymbol{g\ PDI}}{\boldsymbol{d}}$
- $\boldsymbol{NecCaabs} = \mathbf{4.246}\ \boldsymbol{g/d}$
- $\boldsymbol{NecPabs} = \mathbf{4.26}\ \boldsymbol{g/d}$
- $\boldsymbol{LGG} = 1.494\ x\ \left((0.106\ x\ 6.74) + 0.362\right) = \mathbf{1.60}$
- $\boldsymbol{CI} = (0.019\ x\ 75) + (0.4\ x\ 1.60) = \mathbf{2.065}\ \frac{\boldsymbol{gMS}}{\boldsymbol{d}}$

La ración se ha calculado haciendo uso de una relación Forraje/Concentrado de 50/50, es decir, de los 2.065 g/d de materia seca que vamos a proporciona a los animales, 1.033 g pertenecerán a los forrajes y los otros 1.032 g a los concentrados. A continuación, mostraremos la ración (Tabla 9) que vamos a utilizar para la alimentación de este grupo de ovejas

Tabla 9. Ración para ovejas churras entre el día 81 y 120 de lactación.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		1,84	**209**	**209**	**4,26**	**4,56**
Ensilado de maíz	275	0,3	16,8	27	0,2	0,4
Trigo	230	0,27	18,6	23,5	0,1	0,6
Triticale	232	0,27	16,7	22,3	0,1	0,7
Pienso con harina de maíz	100	0,15	56,2	51,4	0,1	0,4
Paja de cebada	500	0,22	12	23	0,7	0,3
Alfalfa deshidratada	258	0,18	31,5	24,8	1	0,4
Cebada	150	0,16	11,9	15,2	0,1	0,5
Alfalfa pelletizada	220	0,17	34,5	27,9	0,7	0,4
Veza grano	100	0,12	18,1	10,1	0,1	0,4
Total	**2065**	**1,84**	**216,3**	**225,2**	**3,1**	**4,1**

Fuente: elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\boldsymbol{216.3 - 225}}{\boldsymbol{1.84}} = \boldsymbol{-4.77g}$$

Como la Rmic se encuentra dentro de los niveles para ovejas con producciones entre los 1 y 2 l/d (>-6 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados.

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs} y P_{abs} será necesario aplicar una materia prima mineral en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias primas minerales utilizadas se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 0,25 g de **Ca_{abs}** de déficit, vamos a utilizar una única materia prima; el fosfato bicálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **5,77 g/d** por oveja, con la finalidad de aportar los 0,25 g deficitarios.

- Para cubrir los 0,66 g de **P_{abs}** de déficit se utiliza el propio fosfato bicálcico (**5,77 g/d** por oveja).

Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

A continuación, en la tabla 10 se detalla la cantidad de alimento consumido por el conjunto de hembras reproductoras desde el día 121 hasta el día que dejan de ser ordeñadas durante un año.

Tabla 10. Cantidad de alimento consumido por las hembras reproductoras del día 121-150 de lactación.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 30 días)	CANTIDAD(Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	330	0,479	158,1	316,1	4742,1	**18968,4**
Trigo	330	0,265	87,5	174,9	2623,5	**10494,0**
Triticale	330	0,266	87,8	175,6	2633,4	**10533,6**
Pienso con harina de maíz	330	0,112	37,0	73,9	1108,8	**4435,2**
Paja de cebada	330	0,568	187,4	374,9	5623,2	**22492,8**
Alfalfa deshidratada	330	0,304	100,3	200,6	3009,6	**12038,4**
Cebada	330	0,173	57,1	114,2	1712,7	**6850,8**
Alfalfa pelletizada	330	0,245	80,9	161,7	2425,5	**9702,0**
Veza grano	330	0,112	37,0	73,9	1108,8	**4435,2**
Fosfato bicálcico anhidro	330	0,01083	3,6	7,1	107,2	**428,9**
Total	**330**	**2,535**	**836,5**	**1673,0**	**25094,8**	**100379,3**

Fuente: elaboración propia

3.2. Alimentación del ganado durante la fase de secado

Los animales trasladados al lote de secado se les va a alimentar exclusivamente por medio de una ración destinada a cubrir únicamente sus necesidades de mantenimiento, puesto que, no debemos olvidar que estos animales trasladados al lote de secado han sido alimentados toda su lactación por encima de sus necesidades reales y en base a las producciones máximas, considerando difícil o improbable que exista un periodo de tiempo en el que estas ovejas menos productoras hayan podido perder peso o haber perdido algún punto de CC debido al superávit de alimento.

Las necesidades en la fase de secado las hemos predicho a partir de las ecuaciones y tablas propuesta por el Instituto Nacional de Investigación Agronómica de Francia (INRA) en su libro: Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Necesidades de los animales-Valores de los alimentos (2007), las cuales mostraremos en la tabla 11.

Tabla 11. Necesidades de mantenimiento en ovejas adultas (secas o en inicio de gestación).

EDAD	PESO VIVO (Kg)	NECESIDADES EN LA FASE DE SECADO			
		UFL/d	PDI(g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
Adultas	40	0,52	40	0,8	1
	50	0,62	47	1	1,3
	60	0,71	54	1,2	1,6
	70	0,8	61	1,4	1,8
	80	0,88	67	1,6	2,1

Fuente: Tablas INRA (2007)

3.2.1. Cálculo de la ración de secado

Las necesidades de mantenimiento para ovejas con un PV de 75Kg (empleando las ecuaciones proporcionadas por el INRA) serán las siguientes:

- Necesidades diarias de **energía** para mantenimiento = 0,033 x 750,75 = **0,84 UFL.**
- Necesidades diarias de **proteína** para mantenimiento = 2,5 x 750,75 = **63,71 g/d de PDI.**
- Necesidades diarias de **minerales** se calcularán a través de una interpolación de la tabla 10 para ovejas de 75 Kg de PV.
- Necesidades en **Caabs** = **1,5 g/d**.
- Necesidades en **Pabs** = **1,95 g/d**.

Por último, calculamos la capacidad de ingestión a través de la ecuación proporcionada por Majano y Jimeno, (1997):

- **Capacidad de ingestión** para ovejas de 75 Kg de PV en estado de secado = 0,019 x 75 = **1.425 g MS/d**

La ración se ha calculado haciendo uso de una relación Forraje/Concentrado de 75/25, es decir, de los 1.425 g/d de materia seca que vamos a proporciona a los animales, 1075 g pertenecerán a los forrajes y los otros 350 g a los concentrados. A continuación, se muestra la ración (Tabla 12) que vamos a utilizar para la alimentación de este grupo de ovejas.

Tabla 12. Ración para ovejas secas.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,84	**65**	**65**	**1,5**	**1,95**
Avena	350	0,33	18	34,15	1,05	0,38
Paja de cebada	750	0,31	24,15	24,15	0,25	0,94
Alfalfa deshidratada	325	0,25	51,03	41,28	2,45	0,65
Total	**1425**	**0,89**	**93,18**	**99,58**	**3,75**	**1,97**

Fuente: Elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\boldsymbol{93.18 - 99.58}}{\boldsymbol{0.89}} = \boldsymbol{-7.19g}$$

Como la relación microbiana se encuentra dentro de los niveles para ovejas de secado (>-12 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

Por otro lado, a la hora de calcular la cantidad de alimento consumido por las ovejas en mantenimiento al año, hemos considerado que de las 330 ovejas que conforman un lote, el 100% de estas se aguantarán toda la fase de ordeño y se secarán a los 5 meses desde el inicio de la fase de lactación. Si alguna oveja estuviera enferma o no podría ser ordeñada por cualquier cuestión, pasaría a otro apartado junto con los animales enfermos hasta recuperarse. Estos animales recibirán especial atención por los trabajadores de la explotación, y en su caso, del veterinario para primar su pronta recuperación y continuar su aprovechamiento. En la mayoría de los casos, estos animales permanecen más meses en la fase de secado y se unen al lote que mejor se adapte al fin de su periodo de recuperación. Dichas reproductoras enfermas serán alimentadas con la misma dieta que las de la fase de secado. A todos los animales en mantenimiento se les proporcionará la misma dieta.

A continuación, en la tabla 13 se detalla la cantidad de alimento consumido por el conjunto de hembras en fase de secado.

Tabla 13. Cantidad de alimento consumido por las hembras en fase de secado en un año.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	DÍAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 60 días)	CANTIDAD (Kg/todos los lotes a los 365 días)
Paja de cebada	330	60	0,664	219,1	438,2	13147,2	52588,8
Avena	330	60	0,309	102,0	203,9	6118,2	24472,8
Alfalfa pelletizada	330	60	0,29	95,7	191,4	5742,0	22968,0
Total	**330**	**240/Año**	**1,263**	**416,8**	**833,6**	**25007,4**	**100029,6**

Fuente: elaboración propia

3.3. Alimentación del ganado durante el último tercio de gestación

La última fase de gestación es uno de los periodos más críticos del ciclo productivo de la oveja, caracterizado por un rápido incremento de sus necesidades nutritivas debido al gran crecimiento fetal en las últimas 4 semanas de gestación. Este periodo coincide prácticamente con la fase de secado, establecida previamente con una duración aproximada de 2 meses (60 días). Por lo tanto, durante estas últimas 4 semanas, las ovejas ya están secas (no producen leche), pero requieren una alimentación especial adaptada a sus elevadas demandas energéticas y nutricionales. Simultáneamente, la capacidad de ingestión (CI) de las ovejas disminuye considerablemente, especialmente cuanto mayor es el peso de la camada y la futura prole, lo que hace imprescindible adaptar correctamente la dieta durante este periodo crítico.

Las recomendaciones para las ovejas en último tercio de gestación se presentan en la tabla 14.

Tabla 14. Aportes recomendados totales para ovejas en final de gestación según el peso vivo de las mismas, el peso de la camada y las semanas antes del parto.

PESO VIVO (Kg)	PESO CAMADA (Kg) Y TAMAÑO	SEMANAS ANTES DEL PARTO							
		4 y 3				2 y 1			
		UFL(/d)	PDI(g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)	UFL(/d)	PDI(g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
70	5 (1)	1,02	114	2,6	2,7	1,22	129	3,3	3,1
	7(2)	1,09	133	3	2,9	1,37	150	4,1	3,5
	9(2)	1,14	146	3,5	3,2	1,5	172	5	3,9
	11(3)	1,24	169	4	3,4	1,63	188	5,7	4,3

Fuente: Tablas INRA (2007)

Por ello, vamos a alimentar a todos los animales del lote de ovejas que se encuentran en el último tercio de gestación según las necesidades de las ovejas más prolíficas con el objetivo de que estos animales con mayores necesidades no presenten problemas durante el parto ni durante el comienzo de la siguiente lactación.

A lo largo del último tercio de gestación, en el cual las ovejas se encuentran simultáneamente en la fase de secado ya que no son ordeñadas, vamos a proporcionar a los animales dos dietas o raciones diferentes durante periodos de 15 días cada una; una ración para la alimentación de las ovejas durante la 4º-3º semana antes del parto y otra ración para la alimentación de las ovejas durante las dos últimas semanas antes del parto.

3.2.1. Cálculo de la ración para ovejas en gestación durante la semana -4 y -3 antes del parto

Las necesidades de los animales durante las semanas -4 y -3 antes del parto, se han calculado sumando a los aportes recomendados para ovejas de 70 Kg de peso vivo, y 7 Kg de peso de camada con un tamaño (nº de corderos) de 2 (tabla 13), los valores impuestos por el INRA para un aumento de 5 kg en el peso vivo de estas, quedando las necesidades totales de nuestras ovejas de 75 Kg, con un peso de la camada de 7 Kg y un tamaño de esta de 2 corderos, igual a:

Según los datos obtenidos en la *Tabla 14* se calculan las necesidades de los animales:

- **Necesidades de UFL/d** = 1,09 UFL + 0,04 UFL = **1,13 UFL.**
- **Necesidades de PDI/d** = 133 g/d + 3 g/d = **136 g/d**.
- **Necesidades de Caabs/d** = 3,0 g/d + 0,3 g/d = **3,3 g/d**.
- **Necesidades de Pabs/d** =2,9 g/d + 0,2 g/d = **3,1 g/d.**

Después pasaremos a calcular la capacidad de ingestión, predicha mediante las ecuaciones propuestas por Majano y Jimeno (1997).

$$\boldsymbol{CI} = 0.019PV - 0.0742Pc^{0.75} = 0.019 * 75 - 0.0742 * 7^{0.75}$$
$$= 1.425Kg - 0.319Kg = \boldsymbol{1.106Kg\ de\ MS/d}$$

*Siendo *PV (Peso vivo) y Pc (Peso metabólico de la camada).*

Como se observa, la capacidad de ingestión disminuye debido a la existencia de fetos en las reproductoras.

La ración se ha calculado haciendo uso de una relación Forraje/Concentrado de 40/60, es decir, de los 1.106 g/d de materia seca que vamos a proporciona a los animales, 446 g pertenecerán a los forrajes y los otros 660 g a los concentrados. A continuación, se muestra la ración (Tabla 15) que vamos a utilizar para la alimentación de este grupo de ovejas.

Tabla 15. Ración para ovejas gestantes durante las semanas -4 y -3 previas al parto.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		1,1	1,13	1,36	2,9	2,9
Ensilado de maíz	220	0,24	0,1342	0,2156	0,18	0,29
Alfalfa deshidratada	226	0,16	0,2757	0,217	0,86	0,32
Cebada	360	0,39	0,2844	0,3636	0,16	1,08
Pienso con harina de maíz	80	0,12	0,4496	0,4112	0,04	0,29
Triticale	140	0,16	0,1008	0,1344	0,07	0,42
Veza grano	80	0,09	0,1448	0,208	0,08	0,31
Total	**1106**	**1,16**	**1,3895**	**1,4498**	**1,39**	**2,71**

Fuente: Elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\boldsymbol{138.95 - 144.98}}{\boldsymbol{1.16}} = \boldsymbol{-5.19g}$$

Como la relación microbiana se encuentra dentro de los niveles para ovejas en gestación (>-6 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs} y P_{abs} será necesario aplicar materias primas minerales en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias primas utilizadas se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 1,51 g de **Ca_{abs}** de déficit, vamos a utilizar el carbonato cálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **8,88 g/d** por oveja, con la finalidad de aportar los 1,348 g de Ca_{abs} de los 1,51 g totales deficitarios, los otros 0,162 g serán aportados por el fosfato bicálcico, aportando 1,44g de este a la ración.

- Para cubrir los 0,19 g de **P_{abs}** de déficit se utiliza el fosfato bicálcico (**1,44 g/d** por oveja).

Una vez aplicadas dichas materias primas podemos afirmar que la ración cumple con todas las necesidades impuestas, dando por bueno los valores de los alimentos aportados. La ración está diseñada con la finalidad de aportar la mayor cantidad de almidón posible, consiguiendo a su vez un adecuado nivel de PH ruminal, al contar con una gran variedad de alimentos ricos en fibra, que favorecen la salivación de los animales, evitando posibles problemas de acidosis.

A continuación, se detalla la cantidad de alimento consumido por los animales durante la semana -4 y -3 antes del parto al año.

Tabla 16. Ración para ovejas gestantes durante las semanas -4 y -3 previas al parto durante un año completo.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	DÍAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 15 días)	CANT. (Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	330	15	0,383	126,4	252,8	1895,9	7583,4
Alfalfa deshidratada	330	15	0,266	87,8	175,6	1316,7	5266,8
Cebada	330	15	0,415	137,0	273,9	2054,3	8217,0
Pienso con harina de maíz	330	15	0,089	29,4	58,7	440,6	1762,2
Triticale	330	15	0,16	52,8	105,6	792,0	3168,0
Veza grano	330	15	0,089	29,4	58,7	440,6	1762,2
Carbonato cálcico	330	15	0,00971	3,2	6,4	48,1	192,3
Fosfato bicálcico anhidro	330	15	0,00144	0,5	1,0	7,1	28,5
Total	**330**	**60/año**	**1,413**	**466,3**	**932,7**	**6995,1**	**27980,4**

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Cálculo de la ración para ovejas en gestación durante la semana -2 y -1 antes del parto

El cálculo realizado es similar al anterior, pero variando los valores tomados de la tabla 17, los cuales mostramos a continuación:

Según los datos obtenidos en la *Tabla 14* se calculan las necesidades de los animales:

- **Necesidades de UFL/d** = 1,37 UFL + 0,04 UFL = **1,41 UFL.**
- **Necesidades de PDI/d** = 150 g/d + 3 g/d = **153 g/d**.
- **Necesidades de Caabs/d** = 4,1 g/d + 0,3 g/d = **4,4 g/d**.
- **Necesidades de Pabs/d** =3,5 g/d + 0,2 g/d = **3,7 g/d.**

La Capacidad de Ingestión no varía respecto a la ración anterior debido a que el peso vivo de las ovejas y el tamaño de la camada son similares, así como la relación Forraje/Concentrado, y las cantidades a suministrar de los mismos.

Tabla 17. Ración para ovejas gestantes durante las semanas -2 y -1 previas al parto.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		1,41	**153**	**184**	**4,4**	**3,7**
Ensilado de maíz	442	0,48	26,96	43,32	0,36	0,57
Trigo	200	0,24	16,2	20,4	0,08	0,52
Triticale	100	0,12	7,2	9,6	0,05	0,3
Pienso con harina de maíz	252	0,37	141,62	129,53	0,13	0,93
Aceite de colza	37	0,1	0	0	0	0
Concentrado de proteína de alfalfa	33	0,04	16,04	15,15	0,36	0,2
Torta de soja	42	0,05	16,59	11,42	0,09	0,21
Semilla colza	20	0,04	2,6	1,32	0,05	0,11
Total	**1106**	**1,44**	**227,21**	**230,74**	**1,12**	**2,84**

Fuente: Elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\boldsymbol{227.21 - 230.74}}{\boldsymbol{1.16}} = \boldsymbol{-3.04g}$$

Como la relación microbiana se encuentra dentro de los niveles para ovejas en gestación (>-6 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs} y P_{abs} será necesario aplicar dos materias primas minerales en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias primas utilizadas se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 3,28 g de **Ca_{abs}** de déficit, vamos a utilizar el carbonato cálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **16,98 g/d** por oveja, con la finalidad de aportar los 2,58 g de Ca_{abs} de los 3,28 g totales deficitarios, los otros 0,7 g serán aportados por el fosfato bicálcico, aportando 6,27 g de este a la ración.

- Para cubrir los 0,86 g de **P_{abs}** de déficit se utiliza el fosfato bicálcico (**6,27 g/d** por oveja).

Una vez aplicadas dichas materias primas podemos afirmar que la ración cumple con todas las necesidades impuestas, dando por bueno los valores de los alimentos aportados.

A continuación, se detalla las cantidades de alimento consumido por los animales durante la semana -2 y -1 antes del parto al año.

Tabla 18. Ración para ovejas gestantes durante las semanas -2 y -1 previas al parto durante un año completo.

MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	DÍAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD POR 2 LOTES (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 15 días)	CANTIDAD (Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	330	15	0,834	275,2	550,4	4128,3	16513,2
Trigo	330	15	0,223	73,6	147,2	1103,9	4415,4
Triticale	330	15	0,115	38,0	75,9	569,3	2277,0
Pienso con harina de maíz	330	15	0,282	93,1	186,1	1395,9	5583,6
Aceite de colza	330	15	0,037	12,2	24,4	183,2	732,6
Concentrado de Proteína de Alfalfa	330	15	0,036	11,9	23,8	178,2	712,8
Torta de soja	330	15	0,048	15,8	31,7	237,6	950,4
Semilla de colza	330	15	0,022	7,3	14,5	108,9	435,6
Carbonato cálcico	330	15	0,00627	2,1	4,1	31,0	124,1
Fosfato bicálcico anhidro	330	15	0,01698	5,6	11,2	84,1	336,2
Total	**330**	**60/año**	**1,620**	**534,7**	**1069,4**	**8020,2**	**32081,0**

Fuente: Elaboración propia

3.4. Alimentación de las corderas de reposición

La estrategia alimenticia seguida a lo largo de toda la fase de recría consistirá en dividir el número de corderas en 6 lotes o grupos de aproximadamente 50 corderas cada uno, los cuales, se diferenciarán entre sí por el número de meses de vida, existiendo lotes desde los 2 meses hasta los 13 meses de vida, divididos o diferenciados unos de otros de dos en dos meses.

A continuación, se muestra la estrategia alimenticia y la cantidad de alimento suministrado a cada grupo de corderas.

- **Cálculo de la ración para corderas Churras de 2 a 3 meses de vida**

Este grupo de animales lo formarán aquellas corderas las cuales han completado su primer mes de vida junto a sus madre en el alojamiento de las reproductoras y han sido seleccionadas como futura reposición dentro de la explotación. Este grupo de corderas permanecerá en este lote durante dos meses. Dichos animales se alimentarán a base de pienso *Ab libitum* y forrajes (alfalfa deshidratada y paja de cebada) distribuidos en pequeñas cantidades estipuladas. Durante su estancia en dicho lote de corderas los animales pasarán de un peso de 11 Kg a alcanzar un peso vivo una vez finalizado su 3º mes de vida de unos 25 Kg, ganando unos 14 Kg de peso o 234 g al día. Dicha ración se ha calculado para este grupo teniendo en cuenta el peso medio del lote (18 Kg de PV) a lo largo de los 60 días.

Tabla 19. Dieta corderas con 2-3 meses de vida.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,7	90	90	2,5	1,9
Alfalfa deshidratada	200	0,11	24,40	19,20	0,76	0,28
Paja cebada	150	0,0585	3,6	6,9	0,21	0,075
Pienso corderas	600	0,55	80,8	76,8	0,525	2,01
Total	**950**	**0,7185**	**108,8**	**102,9**	**1,495**	**2,365**

Fuente: elaboración propia

Al no cubrir la dieta las necesidades totales de **Caabs**, incorporaremos carbonato cálcico *Ab libitum,* el consumo de cada animal será de **6.61 g/d**. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales estarán incorporadas en el pienso suministrado a voluntad.

La incorporación o el aumento de la cantidad de pienso y forraje incorporado se efectuarán de una forma progresiva. Una vez finalizado dichos periodos todas las corderas en cebo deberán haber alcanzado los 25 Kg de peso.

- Cálculo de la ración para corderas Churras de 4 a 5 meses de vida

Este grupo de animales estará formado por las corderas que ya han completado su 3º mes de vida y han alcanzado un PV de 25 Kg (han dejado de considerarse como corderas de cebo). Durante su estancia en dicho lote de corderas los animales pasarán de un peso de 25 Kg a alcanzar un PV una vez finalizado su 5º mes de vida de unos 34 Kg, ganado unos 9 Kg de peso o 150 g al día. Dichos animales serán alimentados a base de henos de alfalfa deshidratada suministrada a voluntad y pienso a granel en cantidades ya estipuladas. A continuación, se muestra la ración (tabla 20) a suministrar a este grupo de animales Dicha ración se ha calculado para el grupo teniendo en cuenta el peso medio del lote (30 Kg de PV) a lo largo de los 60 días.

Tabla 20. Dieta corderas con 4-5 meses de vida.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,78	**65**	**65**	**1,5**	**1,6**
Alfalfa deshidratada	758	0,55	92,48	72,77	2,88	1,06
Pienso corderas	200	0,23	17,6	19,98	0,08	0,52
Total	**958**	**0,78**	**110,08**	**92,75**	**2,96**	**1,58**

Fuente: elaboración propia

Al no cubrir la dieta las necesidades totales de $\mathbf{P_{abs}}$, incorporaremos fosfato monoamónico *Ab libitum,* el consumo de cada animal será de **0.11 g/d**. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales estarán incorporadas en el pienso suministrado a voluntad.

La incorporación o el aumento de la cantidad de pienso y forraje incorporado se efectuarán de una forma progresiva según vayan transcurriendo las semanas.

- Cálculo de la ración para corderas Churras de 6 a 7 meses de vida

Este grupo de animales estará formado por aquellas corderas que ya han completado su 5º mes de vida y han alcanzado un peso vivo de 34 Kg. Durante su estancia en dicho lote de corderas los animales pasarán de un peso de 34 Kg a alcanzar un PV una vez finalizado su 7º mes de vida de unos 42 Kg, ganado unos 8 Kg de peso o 134 g al día. Dichos animales serán alimentados a base de henos de alfalfa deshidratada suministrada a voluntad y pienso a granel en cantidades ya estipuladas. A continuación, mostramos la ración a suministrar a este grupo de animales, la cual, se ha calculado siguiendo las normas impuestas por el INRA para raciones determinadas por un forraje cuando este éste es suministrado *Ab libitum*.

Dicha ración se ha calculado para el grupo teniendo en cuenta el peso medio (38 Kg de peso vivo) del lote a lo largo de los 60 días.

Tabla 21. Dieta corderas con 6-7 meses de vida.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,78	**65**	**65**	**1,5**	**1,6**
Alfalfa deshidratada	805	0,57	98,21	77,28	3,059	1,127
Pienso corderas	230	0,27	20,24	22,77	0,092	0,598
Total	**1035**	**0,84**	**118,45**	**100,05**	**3,151**	**1,725**

Fuente: elaboración propia

Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales vienen incorporadas en el pienso suministrado a voluntad. La incorporación o el aumento de la cantidad de pienso incorporado se efectuarán de una forma progresiva según vayan trascurriendo las semanas.

- **Cálculo de la ración para corderas Churras de 8 a 9 meses de vida**

Este grupo de animales estará formado por aquellas corderas churras que ya han completado su 7º mes de vida y han alcanzado un peso vivo de 42 Kg. Durante su estancia en dicho lote de corderas los animales pasarán de ese peso de hasta unos 50 Kg una vez finalizado su 9º mes de vida, ganado unos 8 Kg de peso o 134 g al día. Dichos animales serán alimentados a base de henos de alfalfa deshidratada suministrada a voluntad y pienso a granel en cantidades ya estipuladas. A continuación, mostramos la ración a suministrar a este grupo de animales, la cual, se ha calculado siguiendo las normas impuestas por el INRA para raciones determinadas por un forraje cuando este éste es suministrado *Ab libitum*. Dicha ración se ha calculado para el grupo teniendo en cuenta el peso medio (46 Kg de peso vivo) del lote a lo largo de los 60 días. Dicha ración se ha calculado para el grupo teniendo en cuenta el peso medio (38 Kg de peso vivo) del lote a lo largo de los 60 días.

Tabla 22. Dieta corderas con 8-9 meses de vida.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,78	**65**	**65**	**1,5**	**1,6**
Alfalfa deshidratada	1060	0,75	129,32	101,76	4,028	1,484
Pienso corderas	150	0,18	13,24	14,58	0,06	0,39
Total	**1210**	**0,93**	**142,56**	**116,34**	**4,088**	**1,874**

Fuente: elaboración propia

Al no cubrir la dieta las necesidades totales de $\mathbf{P_{abs}}$, incorporaremos fosfato monoamónico a voluntad, el consumo de cada animal será de **1.17 g/d.**

Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales vienen incorporadas en el pienso suministrado a voluntad. La incorporación o el aumento de la cantidad de pienso incorporado se efectuarán de una forma progresiva según vayan trascurriendo las semanas. Una vez finalizado dichos periodos todas las corderas tienen que haber alcanzado los **50 Kg de PV** o lo que es lo mismo **2/3 de su PV adulto.**

- **Cálculo de la ración para corderas Churras de 10 a 11 meses de vida**

Este grupo de animales estará formado por aquellas corderas que ya han completado su 9º mes de vida y han alcanzado un PV de 50 Kg. Durante su estancia en dicho lote de corderas los animales pasarán de un peso de 50 Kg a unos 59 Kg, ganado unos 9 Kg de peso o 150 g al día. Dichos animales serán alimentados a base de henos de alfalfa deshidratada suministrada a voluntad y pienso a granel en cantidades ya estipuladas. A continuación, mostramos la ración a suministrar a este grupo de animales, la cual, se ha calculado siguiendo las normas impuestas por el INRA para raciones determinadas por un forraje cuando este éste es suministrado *Ab libitum*. Dicha ración se ha calculado para el grupo teniendo en cuenta el peso medio (55 Kg de PV) del lote a lo largo de los 60 días.

Tabla 23. Dieta corderas con 10-11 meses de vida.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,78	65	65	1,5	1,6
Alfalfa deshidratada	1060	0,75	129,32	101,76	4,028	1,484
Pienso corderas	150	0,18	13,24	14,58	0,06	0,39
Total	**1210**	**0,93**	**142,56**	**116,34**	**4,088**	**1,874**

Fuente: elaboración propia

Al no cubrir la dieta las necesidades totales de $\mathbf{P_{abs}}$, incorporaremos fosfato monoamónico a voluntad, el consumo de cada animal será de **1.69 g/d.**

Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales vienen incorporadas en el pienso suministrado a voluntad. La incorporación o el aumento de la cantidad de pienso incorporado se efectuarán de una forma progresiva según vayan trascurriendo las semanas.

Una vez finalizado dicho periodo todas las corderas tienen que haber alcanzado los **59 Kg de peso**.

- **Cálculo de la ración para corderas Churras de 12 a 13 meses de vida**

Este grupo de animales estará formado por aquellas corderas que ya han completado su 11º mes de vida y han alcanzado un PV de 59 Kg. Durante su estancia en dicho lote de corderas los animales pasarán de un peso de 59 Kg a unos 68 Kg cuando hayan terminado su 13º mes de vida, ganado unos 9 Kg de peso o 150 g al día. Dichos animales serán alimentados a base de henos de alfalfa deshidratada suministrada a voluntad y pienso a granel en cantidades ya estipuladas. A continuación, mostramos la ración a suministrar a este grupo de animales, la cual, se ha calculado siguiendo las normas impuestas por el INRA para raciones determinadas por un forraje cuando este éste es suministrado *Ab libitum*. Dicha ración se ha calculado para el grupo teniendo en cuenta el peso medio (63.5 Kg de PV) del lote a lo largo de los 60 días.

Tabla 24. Dieta corderas con 12-13 meses de vida.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		0,78	65	65	1,5	1,6
Alfalfa deshidratada	1120	0,8	136,64	107,52	4,18	1,54
Pienso corderas	290	0,34	25,6	28,71	0,116	0,754
Total	**1410**	**1,14**	**162,24**	**136,23**	**4,296**	**2,294**

Fuente: elaboración propia

Al no cubrir la dieta las necesidades totales de $\mathbf{P_{abs}}$, incorporaremos fosfato monoamónico a voluntad, el consumo de cada animal será de **2.14 g/d.**

Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales vienen incorporadas en el pienso suministrado a voluntad. La incorporación o el aumento de la cantidad de pienso incorporado se efectuarán de una forma progresiva según vayan trascurriendo las semanas.

Una vez finalizado dicho periodo todas las corderas tienen que haber alcanzado los **68 Kg de peso** o lo que es lo mismo, el **90%** de su peso final adulto. Una vez transcurridos los 13 meses de vida las corderas serán trasladadas junto al lote de secado o preparación al parto donde permanecerán durante un mes tras el cual parirán.

Tabla 25. Consumo total de alimento por parte de las corderas de reposición en un año.

Edad corderas (meses)	MATERIA PRIMA	Nº DE HEMBRAS	DÍAS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD (Kg/lote a los 60 días)	CANTIDAD (Kg/todos los lotes a los 365 días)*
2 y 3	***Alfalfa deshidratada***	50	60	0,235	11,8	705,0	4230,0
	Paja de cebada	50	60	0,15	7,5	450,0	2700,0
	Pienso corderas 1**	50	60	0,6	30,0	1800,0	10800,0
4 y 5	***Alfalfa deshidratada***	50	60	0,89	44,5	2670,0	16020,0
	Pienso corderas 2***	50	60	0,24	12,0	720,0	4320,0
6 y 7	***Alfalfa deshidratada***	50	60	0,95	47,5	2850,0	17100,0
	Pienso corderas 2	50	60	0,27	13,5	810,0	4860,0
8 y 9	***Alfalfa deshidratada***	50	60	1,24	62,0	3720,0	22320,0
	Pienso corderas 2	50	60	0,18	9,0	540,0	3240,0
10 y 11	***Alfalfa deshidratada***	50	60	1,17	58,5	3510,0	21060,0
	Pienso corderas 2	50	60	0,34	17,0	1020,0	6120,0
12 y 13	***Alfalfa deshidratada***	50	60	1,32	66,0	3960,0	23760,0
	Pienso corderas 2	50	60	0,34	17,0	1020,0	6120,0
Total		**333**	**60**	**7,925**	**2639,0**	**23775,0**	**142650,0**

Fuente: elaboración propia

* CANTIDAD (Kg/todos los lotes a los 365 días): teniendo en cuenta que el número de corderas de reposición es de 333 al año, como se indica el cálculo en *Anejo V.1. Planificación del proceso productivo. Reproducción,* la cantidad total de alimento consumido se calcula hallando el producto de la cantidad de alimento que ingieren las

ovejas en un día, los 60 días que están en cada período y las 333 ovejas de reposición que se seleccionan cada año.
** Pienso corderas 1: Pienso 1. Se trata de un pienso de iniciación compuesto por un 70% de grano de avena, un 25% de torta de soja y un 5% de corrector vitamínico, el cual, se suministrará exclusivamente a las corderas de 2-3 meses de edad.
***Pienso corderas 2: Se trata de un pienso compuesto formado por un 35% de trigo blando, un 30% de grano de maíz, un 30% de triticale y un 5% de corrector vitamínico-mineral, el cual, se suministrará a todas las corderas una vez que estas hayan superado los 3 meses de vida.

3.5. Alimentación de los machos reproductores

Los machos tienen que estar perfectamente preparados para realizar su función en la explotación, que es la de montar a las reproductoras y preñarlas, y para ello es importante que estén bien alimentados a lo largo del año, pero principalmente más cuando se acerca la época de monta. Por ello, para evitar una reducción de la producción espermática, y por tanto la capacidad fecundante del morueco, la alimentación deberá de ser cuidada especialmente unos dos meses antes de comenzar la época de montas. Como las montas se realizarán repetidamente cada dos meses la cantidad de alimento aportado será un 15% superior a los niveles suministrados para un carnero en mantenimiento e igual peso (100 Kg en el caso de los machos de la raza Churra).

A continuación, en tabla 26 se detalla la cantidad de alimento expresada en Kg de materia seca que será suministrada en la ración de los machos.

Tabla 26. Ración para machos reproductores.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (gMS/d)	NECESIDADES TOTALES Y CANTIDADES APORTADAS				
		UFL (l/d)	PDIN(g/d)	PDIE (g/d)	Caabs(g/d)	Pabs(g/d)
		1,14	94	94	6,6	5,6
Alfalfa deshidratada	713	0,56	86,99	68,45	2,709	0,998
Avena	400	0,202	11,04	21,16	0,644	0,23
Paja de cebada	460	0,248	14,03	22,54	0,184	0,299
Ensilado de maíz	230	0,352	27,60	27,60	0,28	1,08
Total	**1803**	**1,362**	**139,66**	**139,75**	**3,817**	**2,607**

Fuente: elaboración propia

$$\boldsymbol{Rmic(Relación\ microbiana)} = \frac{\boldsymbol{PDIN - PDIE}}{\boldsymbol{UFL}} = \frac{\boldsymbol{139.66 - 139.75}}{\boldsymbol{1.362}}$$
$$\boldsymbol{= -0.069g}$$

Como la relación microbiana se encuentra dentro de los niveles para carneros en mantenimiento (>-6 g) y dado que se satisfacen todas las necesidades del animal para dicho periodo, podemos confirmar que esta dieta cumple todas las condiciones expuestas, dando por bueno los valores de los alimentos utilizados. Las vitaminas, oligoelementos y micro-minerales esenciales, así como, los macrominerales empleados serán aportados por medio de bloques a libre disposición *Ab libitum.*

Como la ración no cumple con las necesidades en Ca_{abs} y P_{abs} será necesario aplicar dos materias primas minerales en cantidades suficientes para cubrir el déficit. Las cantidades calculadas, así como las materias primas utilizadas se mostrarán a continuación:

- Para cubrir los 2,78 g de **Ca_{abs}** de déficit, vamos a utilizar el carbonato cálcico, del cual vamos a aplicar en la dieta **2,15 g/d** por carnero, con la finalidad de aportar los 0,33 g de Ca_{abs} de los 2,78 g totales deficitarios, los otros 2,45 g serán aportados por el fosfato bicálcico, aportando 21,82g de este a la ración.

- Para cubrir los 2,99 g de **P_{abs}** de déficit se utiliza el fosfato bicálcico (**21,82 g/d** por reproductor).

Una vez aplicadas dichas materias primas podemos afirmar que la ración cumple con todas las necesidades impuestas, dando por bueno los valores de los alimentos aportados.

En la tabla inferior se muestra el consumo que realizan los machos a lo largo de un año en la explotación.

Tabla 27. Consumo total de alimento de los machos a lo largo de un año.

MATERIA PRIMA	Nº DE MACHOS	CANTIDAD POR OVEJA (Kg/d MF)	CANTIDAD POR LOTE (Kg/d MF)	CANTIDAD(Kg/todos los lotes a los 365 días)
Ensilado de maíz	20	0,434	8,7	3168,2
Avena	20	0,454	9,1	3314,2
Paja de cebada	20	0,523	10,5	3817,9
Alfalfa deshidratada	20	0,839	16,8	6124,7
Total	**20**	**2,250**	**45,0**	**16425,0**

Fuente: elaboración propia

4. Manejo durante la alimentación

El suministro de alimento a todo el ganado presente en la explotación se realizará dos veces al día, correspondientes al periodo posterior al ordeño. El resto de los grupos de animales igualmente comerán después de que las reproductoras sean ordeñadas, a la espera del operario que se encargue de dicha tarea, que habitualmente será uno de los que ha realizado el ordeño.

En el caso de las ovejas reproductoras, una vez realizadas las mezclas, el ganadero colocara el carro Unifeed al lado de la cabeza de la cinta de alimentación correspondiente al lote al que pertenece la ración mezclada, una vez colocado este correctamente, el operario bloqueará las cornadizas evitando que los animales introduzcan la cabeza y entorpezcan la operación, posteriormente pondrá en funcionamiento la cinta depositando el alimento sobre la chapa de acero inoxidable de 60 cm dispuesta encima del hormigón. El operario deberá observar en todo momento que no se produzcan bloqueos en el carro, así como, que la distribución del alimento se haya realizado correctamente.

Para el resto de los animales, es decir, las corderas de reposición, los machos y las enfermas, los operarios repartirán el alimento mediante carretillos, previamente mezclados o mezclados en el propio carretillo. En primer lugar suministrarán el concentrado en los cajones de los comederos portátiles, y, posteriormente, el forraje en las partes con rejas específicas para ello.

5. Pasto

Como suplemento de su alimentación, las ovejas reproductoras se soltarán a pacer en el cerco colindante, vallado con el pastor eléctrico, periódicamente, siempre que haya pasto del que puedan aprovecharse y disfrutar. Esto fomenta su bienestar animal, ya que es pasto fresco y recién segado por ellas mismas, y previene enfermedades al fomentar la aireación y la higiene de los animales. Además, cuando se quieran realizar labores de limpieza, por ejemplo, al sacar el estiércol de cada lote, se puede soltar el lote correspondiente a este prado.

Dicho pasto debe aguantar las pisadas de los animales y tener la fuerza y el vigor para rebrotar lo más rápidamente posible, además de ser equilibrado y rico nutricionalmente.

El pasto se sembrará a finales del verano en el que entran los animales, en septiembre, a una densidad de 35-40 kg/ha y constará de la siguiente mezcla de semillas:

- Raigrás **inglés (Lolium perenne)** – 40%
  Variedad de crecimiento rápido, muy resistente al pisoteo y con excelente valor nutritivo. Fundamental para un rebrote rápido tras el pastoreo.

- Raigrás **híbrido o italiano (Lolium hybridum o Lolium multiflorum)** – 20%
  Aporta vigor inicial y producción rápida, aunque es menos persistente. Ideal para tener volumen de pasto en poco tiempo.
- Trébol **blanco (Trifolium repens)** – 15%
  Leguminosa rastrera y muy resistente al pastoreo. Fija nitrógeno al suelo y mejora el valor proteico del pasto.
- Trébol **violeta o trébol rojo (Trifolium pratense)** – 10%
  Complementa el aporte proteico y mejora la estructura del suelo. Algo menos persistente, pero muy productivo.
- **Festuca arundinacea (Festuca alta)** – 10%
  Muy resistente al pisoteo, al frío y a la sequía. Cubre el suelo de forma densa y se mantiene verde más tiempo.
- **Dactylis glomerata (Pasto ovillo)** – 5%
  Gramínea muy nutritiva y de buen rebrote. Se comporta bien en suelos con sombra o en zonas frescas.

El pasto será sembrado por un agricultor vecino del pueblo de forma gratuita, poniendo toda la maquinaria necesaria, teniendo que costear el promotor únicamente el precio de la semilla.

6. Consumo total de cada materia prima

Es importante saber cuál es el consumo diario, semanal, mensual o anual que tenemos de cada materia prima en la explotación para calcular los suministros que necesitamos tener y como debemos organizar los almacenes para que los animales dispongan de los alimentos necesarios en todo momento y el proceso productivo no se interrumpa, evitando pérdidas importantes para la explotación.

Todo ello viene detallado en las siguientes tablas: *Tabla 28, Tabla 29, Tabla 30 y Tabla 31.*

Tabla 28. Cantidad de cada materia prima consumida a lo largo de un año en la explotación.

CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO CADA DÍA (kg)														
MATERIA PRIMA	LACTACIÓN(días)				SECAS	ÚLTIMO TERCIO GEST. (sem. preparto)		CORDERAS DE REPOSICIÓN (meses)						MACHOS	TOTAL (Kg/día)
	660 REPRODUCTORAS					330 REP.		333 CORDERAS							
	1 a 40	41 a 80	81 a 120	121 a 150	330 REPR.	DE -4 A -3	DE -2 Y -1	2 a 3	4 a 5	6 a 7	8 a 9	10 a 11	12 a 13	20 MACHOS	
Ensilado de maíz	1181	686	575	316		126	275							9	3169
Trigo	224	228	174	175			74								875
Triticale	185	272	129	176		53	38								852
Pienso con harina de maíz	172	110	111	74		29	93								589
Paja de cebada			201	375	219			8						11	813
Alfalfa deshidratada		385	210	201				10	27	29	38	36	40	17	991
Cebada	86	190	287	114		137									814
Alfalfa pelletizada		265	143	162	96										665
Veza grano		100	162	74		29									365
Aceite de	46			7			12								66
Concentrado de Proteína de Alfalfa	115						12								127
Torta de soja	226						16								242
Avena					102									9	111
Fosfato bicálcico anhidro	9	5	7				6								27
Carbonato cálcico	30,23	2,85				3,204	2,069								38
Pienso corderas 1								30							30
Pienso corderas 2									12	13,5	9	17	17		69

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. Cantidad de cada materia prima consumida a lo largo de una semana en la explotación.

CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO EN UNA SEMANA (kg)															TOTAL (Kg/día)
MATERIA PRIMA	LACTACIÓN(días)				SECAS	ÚLTIMO TERCIO GEST. (sem. preparto)		CORDERAS DE REPOSICIÓN (meses)						MACHOS	
	660 REPRODUCTORAS					330 REP.		333 CORDERAS							
	1 a 40	41 a 80	81 a 120	121 a 150	330 REPR.	DE -4 A -3	DE -2 Y -1	2 a 3	4 a 5	6 a 7	8 a 9	10 a 11	12 a 13	20 MACHOS	
Ensilado de maíz	8270	4805	4024	2213	0	885	1927	0	0	0	0	0	0	61	22184
Trigo	1571	1594	1220	1224	0	0	515	0	0	0	0	0	0	0	6124
Triticale	1294	1903	901	1229	0	370	266	0	0	0	0	0	0	0	5962
Pienso con harina de maíz	1201	772	776	517	0	206	651	0	0	0	0	0	0	0	4123
Paja de cebada	0	0	1409	2624	1534	0	0	53	0	0	0	0	0	74	5693
Alfalfa deshidratada	0	2698	1469	1404	0	0	0	70	189	200	263	249	280	118	6939
Cebada	601	1331	2010	799	0	959	0	0	0	0	0	0	0	0	5699
Alfalfa pelletizada	0	1853	998	1132	670	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4652
Veza grano	0	702	1132	517	0	206	0	0	0	0	0	0	0	0	2557
Aceite de	323	0	0	50	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	459
Concentrado de Proteína de Alfalfa	804	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	887
Torta de soja	1580	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	1691
Avena	0	0	0	0	714	0	0	0	0	0	0	0	0	64	777
Fosfato bicálcico anhidro	63	37	50	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	189
Carbonato cálcico	212	20	0	0	0	22	14	0	0	0	0	0	0	0	269
Pienso corderas 1	0	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0	0	0	210
Pienso corderas 2	0	0	0	0	0	0	0	0	84	95	63	119	119	0	480

Fuente: elaboración propia

Tabla 30. Cantidad de cada materia prima consumida a lo largo de un mes en la explotación.

CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO EN UN MES (kg)															
MATERIA PRIMA	LACTACIÓN(días)				SECAS	ÚLTIMO TERCIO GEST. (sem. preparto)		CORDERAS DE REPOSICIÓN (meses)						MACHOS	TOTAL (Kg/mes)
	660 REPRODUCTORAS					330 REP.		333 CORDERAS							
	1 a 40	41 a 80	81 a 120	121 a 150	330 REPR.	DE -4 A -3	DE -2 Y -1	2 a 3	4 a 5	6 a 7	8 a 9	10 a 11	12 a 13	20 MACHOS	
Ensilado de maíz	35430	20592	17246	9484	0	3792	8257	0	0	0	0	0	0	261	95061
Trigo	6732	6831	5227	5247	0	0	2208	0	0	0	0	0	0	0	26245
Triticale	5544	8158	3861	5267	0	1584	1139	0	0	0	0	0	0	0	25552
Pienso con harina de maíz	5148	3307	3326	2218	0	881	2792	0	0	0	0	0	0	0	17672
Paja de cebada	0	0	6039	11246	6574	0	0	225	0	0	0	0	0	315	24399
Alfalfa deshidratada	0	11563	6296	6019	0	0	0	300	810	855	1125	1065	1200	504	29738
Cebada	2574	5702	8613	3425	0	4109	0	0	0	0	0	0	0	0	24423
Alfalfa pelletizada	0	7940	4277	4860	2871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19948
Veza grano	0	3010	4851	2218	0	881	0	0	0	0	0	0	0	0	10959
Aceite de	1386	0	0	214	0	0	366	0	0	0	0	0	0	0	1967
Concentrado de Proteína de Alfalfa	3445	0	0	0	0	0	356	0	0	0	0	0	0	0	3802
Torta de soja	6772	0	0	0	0	0	475	0	0	0	0	0	0	0	7247
Avena	0	0	0	0	3059	0	0	0	0	0	0	0	0	273	3332
Fosfato bicálcico anhidro	271	158	214	0	0	0	168	0	0	0	0	0	0	0	811
Carbonato cálcico	907	86	0	0	0	96	62	0	0	0	0	0	0	0	1151
Pienso corderas 1	0	0	0	0	0	0	0	900	0	0	0	0	0	0	900
Pienso corderas 2	0	0	0	0	0	0	0	0	360	405	270	510	510	0	2055

Fuente: elaboración propia

Tabla 31. Cantidad de cada materia prima consumida a lo largo de un año en la explotación.

CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO EN UN AÑO (kg MF)																
MATERIA PRIMA	LACTACIÓN(días)				SECAS	ÚLTIMO TERCIO GEST. (sem. preparto)		CORDERAS DE REPOSICIÓN (meses)						MACHOS	TOTAL (Kg/año)	LOGÍSTICA
	660 REPRODUCTORAS					330 REP.		333 CORDERAS								
	1 a 40	41 a 80	81 a 120	121 a 150	330 REPR.	DE -4 A -3	DE -2 Y -1	2 a 3	4 a 5	6 a 7	8 a 9	10 a 11	12 a 13	20 MACHOS		
Ensilado de maíz	94512	54912	45989	25291		7583	16513							3168	247969	10
Trigo	17952	18216	13939	13992			4415								68515	3
Triticale	14784	21754	10296	14045		3168	2277								66323	3
Pienso con harina de maíz	13728	8818	8870	5914		1762	5584								44675	2
Paja de cebada			16104	29990	52589			2700						3818	105201	281
Alfalfa deshidratada		30835	16790	16051				4230	16020	17100	22320	21060	23760	6125	174292	232
Cebada	6864	15206	22968	9134		8217									62390	2
Alfalfa pelletizada		21173	11405	12936	22968										68482	3
Veza grano		8026	12936	5914		1762									28637	1
Aceite de colza	3696			571			733								5000	500
Concentrado de Proteína de Alfalfa	9187						713								9900	396
Torta de soja	18058						950								19008	760
Avena					24473									3314	27787	1
Fosfato bicálcico anhidro	723	421	572				336								2052	82
Carbonato cálcico	2419	228				192	124								2963	119
Pienso corderas 1								10800							10800	432
Pienso corderas 2									4320	4860	3240	6120	6120		24660	986

Fuente: elaboración propia

En esta última tabla se muestran la cantidad de cada materia prima que consume cada grupo de animales a lo largo de un año en la explotación. En la última fila, la referente a la logística, muestra las cantidades en 3 tonos morados.

- El tono morado más oscuro muestra la cantidad de sacos (25kg) de cada materia prima necesarios es un año, o garrafas de 10l en el caso del aceite de colza.
- El tono morado intermedio se refiere a la cantidad de fardos o paquetes de paja de cebada (aprox. 375kg) y alfalfa deshidratada (750kg). Por lo tanto, se necesitarán anualmente unos 7 camiones de paja y unos 8 camiones de alfalfa para alimentación.
- El tono más claro se refiere a la cantidad aproximada de camiones (25tn) necesarios a lo largo de un año.

El ensilado de maíz viene detallado en el punto *2.1. Ensilado de maíz*.

Los cereales y la veza, así como el resto de las materias primas exceptuando la torta de soja, el fosfato y el bicarbonato, provienen de cultivos que se producen en la zona, lo que favorablemente añade sostenibilidad a la explotación, algo muy importante para el entorno y para ir en la línea de la actual Política Agraria Común de la Unión Europea.

No obstante, el grueso de las materias primas utilizadas se obtendrá de la fábrica de piensos más cercana, siempre que el precio sea razonable y acorde a los productos adquiridos. Por otro lado, se comprará la paja de cebada y el ensilado de maíz a los labradores cercanos, y la alfalfa deshidratada a alguna deshidratadora cercana como la de Agropal, en el propio término municipal (A 4 km) o a la de Odarpi, en Melgar de Fernamental (30 km) entre otras.

7. Consumo de agua

El aporte de agua debe ser *Ab libitum* para todos los animales del rebaño, es decir, a libre disposición y en todo momento. Las necesidades de agua de los diferentes animales del rebaño dependen del momento del ciclo productivo en el que se encuentren, y se muestran en la siguiente *Tabla 32.*

Tabla 32. Necesidades de agua del ganado ovino según su ciclo productivo.

Ciclo productivo	Necesidades de agua (l/cabeza/día)
Ovejas mantenimiento	2-2,5
Ovejas final gestación	3-4
Ovejas 1º mes lactación	4-4,5
Ovejas resto lactación	3-4
Corderas de reposición	2
Machos	6

Fuente: (Luis Carlos Delgado Román, Pilar Gutiérrez Martínez,2009)

Por lo tanto, el consumo anual de agua por parte del rebaño según su ciclo productivo se detallan en la *tabla 33*.

Tabla 33. Consumo de agua de los animales de la explotación según su ciclo productivo.

Ciclo productivo	Nº animales	Lotes	Días	Necesidades (l/c/d)	Total (m^3/lote/d)	Total (m^3/16h)	Total (m^3/año)
Secas	330	4	60	2,50	0,83	1,24	198,00
Final gestación	330	4	50	4,00	1,32	1,98	264,00
1º mes lactación	330	4	30	4,50	1,49	2,23	178,20
Resto lactación	330	4	120	4,00	2,64	3,96	633,60
Corderas reposición	55	6	60	2,00	0,66	0,99	39,60
Machos	20	1	365	6,00	0,12	0,18	43,80
TOTAL					**7,05**	**10,58**	**1357,20**

Fuente: elaboración propia

En la *tabla 33* se destaca el dato del total de metros cúbicos de agua que se van a necesitar para que los animales puedan abastecerse en las supuestas 16 horas aproximadas que pueden beber, quitando las horas en las que están durmiendo, siendo ordeñadas o comiendo. Este dato es importante porque nos indica el caudal que necesitamos en la explotación cada hora para que los animales estén abastecidos. Este, junto al índice de simultaneidad, se utiliza más adelante, en el *Anejo VII. Ingeniería de las obras,* para cálculos de fontanería.

SUBANEJO V.3. ORDEÑO

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO V.3.

1. Introducción. Sala de ordeño 1

2. Limpieza del equipo de ordeño 2

3. Desinfección del equipo de ordeño 3

4. Almacenamiento y retirada de la leche 4

5. Limpieza del tanque de leche. 5

6. Limpieza de la zona de ordeño. 5

7. Tiempo de ordeño. 5

8. Control lechero 6

9. Programa de control de calidad de la leche. 7

1. Introducción. Sala de ordeño

El ordeño es la etapa más importante en el proceso de producción de una explotación lechera, debido a que se trata de su producto más valorizable, y es el principal objetivo de la explotación, ya que, sin producción, la explotación carece de rentabilidad y de sentido en sí misma.

El ordeño de los animales se efectuará mecánicamente mediante la utilización de una sala de ordeño paralela tipo CASSE con comedero autoblocante en cascada y salida rápida de 40 plazas (20x2). Se ha elegido esta sala por su comodidad, ya que para ganado ovino/caprino seguramente las salas en paralelo sean las más prácticas y eficientes. Además, dicha sala incluye, para reducir los tiempos de ordeño, la retirada automática de pezoneras mediante el sistema ACR más adelante descrito.

En este tipo de salas los animales aparecen perpendiculares al eje mayor del foso de ordeño, a ambos lados de este, habiendo 20 puestos de ordeño a cada lado, e igualmente 20 puntos, ya que en esta sala se ha decidido poner un punto de ordeño por cada puesto de ordeño para agilizar la tarea de ordeño y depender en menos medida de la mano de obra. En adicción, aparece un cornadizo fijo con un sistema en cascada que obliga a los animales a situarse en orden. La oveja que entra primero solo tiene acceso a la última plaza, al mismo tiempo que ésta se autobloquea, se abre la plaza contigua y así sucesivamente. Este método puede incrementar hasta un 15-20% la productividad horaria. Para salir de la sala, al terminar todas las ovejas del mismo muelle, se levantan las cornadizas, una sola pieza, y todas las ovejas salen a la vez. Estas desembocan en un pasillo de obra, uno por cada muelle, los cuales desembocan a su vez en un pasillo más ancho que acoge los animales recién ordeñados y les conduce hasta el aprisco.

Se realizarán dos ordeños diarios a lo largo de todo el año, uno de los ordeños se realizará por la mañana y el otro se efectuará por la tarde, existiendo un intervalo de tiempo entre el uno y el otro de 12 h aproximadamente, siendo este intervalo lo más ajustado posible para beneficiar el bienestar y la producción de leche por parte de las reproductoras.

Durante la tarea de ordeño se seguirán una serie de pautas de manejo, con el objetivo de reducir la proporción de animales afectados por enfermedades intramamarias y mejorar la calidad de la leche obtenida durante el ordeño.

2. Rutina de ordeño

Las pautas de manejo seguidas serán siempre las mismas diferenciando tres periodos fundamentales de la rutina de ordeño que se repetirán siempre antes, durante y después de cada uno de los ordeños. La rutina de ordeño queda englobada en las siguientes fases:

- Preordeño:

- Preparación previa del equipo de ordeño, sustitución de filtros, cambios de aceite, revisión de conducciones, desinfección del equipo (30 minutos antes de ordeñar), preparación de los pasillos que conectan el aprisco con la sala de espera…

- Traslado de los animales desde el aprisco a la sala de espera. L a conducción de estos se realizará lo más rápidamente posible (evitando situaciones de estrés), a través, de pasillos elaborados con teleras metálicas que conectan el aprisco con la sala de espera, dependiendo del lote, y en consecuencia, de la zona del aprisco en la que se sitúen. Se comenzará enlazando primero el lote de animales que conforman el grupo de mayor producción, seguido del resto, hasta llegar al de más baja producción. En unas ocasiones solo se ordeñará un lote (4 meses), y en otras, se ordeñarán dos lotes (8 meses).

- Encendido de la máquina de ordeño y apertura de puertas para la entrada de los animales a la sala de ordeño. los animales serán empujados de forma manual por parte de los operarios de la explotación.

- Suministro de alimento. el suministro del concentrado se realizará de forma automática para favorecer el bienestar de los animales y la facilidad de manejo por parte de los operarios. Esta cantidad no es significativa, por lo que no se tiene en cuenta a la hora de calcular las dietas de los animales, y únicamente se utiliza para incentivar a los animales a entrar en la sala de ordeño y mantenerles entretenidos, facilitando la tarea de ordeño.

Una vez que el primer animal se coloca y es amarrado en su puesto de ordeño pasamos a la siguiente fase.

- Ordeño:

- Extracción de los primeros chorros de leche. el primer operario que se coloca al principio de la plataforma se encargará de la extracción de los primeros chorros de leche. El operario contará con un intervalo de tiempo de una oveja a otra de 7 segundos para realizar dicha tarea.

- Limpieza previa de los pezones: antes de colocar las pezoneras, se realizará una limpieza adecuada de los pezones para garantizar la calidad higiénico-sanitaria de la leche y evitar infecciones y problemas en los pezones de las ovejas, mediante una solución yodada.

- Colocación de las pezoneras. una vez limpio el pezón o los pezones el mismo operario se encargará de colocar las pezoneras en las ubres de los animales.

- Masaje intermedio o apurado mecánico: debido a que las ovejas churras tienden a retener una cantidad considerable de leche en los alvéolos mamarios, se realizará un masaje intermedio o apurado con la máquina de ordeño para asegurar la extracción total de la leche y maximizar la producción.

- Retirada de las pezoneras (ACR). una vez que el flujo de leche es bajo la propia máquina de ordeño retirará las pezoneras automáticamente, evitando así dañar la ubre por un exceso en el tiempo dedicado al ordeño, o lo que se conoce como sobreordeño. El tiempo que tarda la sala de ordeño en retirar las pezoneras dependerá del lote de animales que se esté ordeñando en ese momento, aun así, el tiempo de ordeño no será superior al equivalente de 10 ml/segundo de ordeño.

El sistema ACR (Automatic Cluster Removal) es un mecanismo que permite retirar automáticamente las pezoneras cuando el flujo de leche disminuye a un nivel predeterminado, evitando así un exceso de ordeño (sobreordeño), que puede causar daño en la ubre.

El sistema ACR consta básicamente de estos elementos principales:

- Sensor de flujo de leche:
  - Detecta y mide constantemente el flujo de leche procedente de cada ubre.
  - Suele utilizar sensores electrónicos o neumáticos que miden el caudal.
- Unidad de control electrónico:
  - Procesa continuamente la información proporcionada por los sensores.
  - Define el momento exacto en que debe detenerse la extracción de leche.
- Cilindro o actuador neumático:
  - Acciona la retirada automática de las pezoneras, separándolas cuidadosamente de la ubre.
- Válvula neumática o solenoide:
  - Controla la entrada y salida de aire comprimido al cilindro neumático para que este se active o desactive en el momento oportuno.
- Brazo o soporte retráctil:
  - Eleva y recoge las pezoneras una vez liberadas, manteniéndolas en posición adecuada para evitar que caigan al suelo.

Una vez que las pezoneras han sido retiradas pararemos a la siguiente fase.

- Postordeño:

- Desinfección y sellado de la ubre. los pezones serán desinfectados manualmente con una solución yodada por parte de los operarios una vez retiradas automáticamente las pezoneras.

- Desamarre y salida de los animales. una vez que todos los animales han terminado de ser ordeñados, se levantan todas las cornadizas a la vez, siendo esta una sola pieza, saliendo así igualmente todas las ovejas a la vez. Es la denominada “salida rápida”, que agiliza mucho la salida de los animales y por lo tanto la tarea de ordeño.

3. Limpieza del equipo de ordeño

El método de limpieza utilizado para el equipo de ordeño consistirá en una técnica alternativa alcalino/ácido que se fundamentará en realizar una limpieza alcalina diaria después de cada ordeño y una limpieza ácida una vez a la semana. La limpieza del equipo de ordeño se realizará automáticamente a partir de la incorporación de una lavadora, a partir de una programación previa por parte del operario.

Se dispondrá también de un recuperador de calor, el cual, se encargará de recuperar hasta el 60 % del calor de la leche ordeñada. El sistema comienza a calentar agua tan pronto como el tanque de refrigeración de leche comienza a funcionar. El agua se almacenará previamente en un depósito con aislante el cual permitirá mantener el agua en condiciones óptimas para su utilización al menos durante un par de horas tras el ordeño. De esta forma se logra ahorra gran parte de energía al obtener prácticamente sin coste alguno toda el agua caliente necesaria en la explotación. Con este sistema obtendremos agua para el prelavado y enjuague de los equipos de ordeño, así como para la limpieza del tanque de refrigeración y sala de ordeño.

El proceso seguido para la limpieza diaria del equipo de ordeño será el siguiente:

- Enjuagar con agua templada el equipo. aunque el enjuague se puede realizar tanto con agua fría como templada es más recomendable emplear la segunda, (32-49 ªC). El agua deberá circular en circuito abierto hasta que mane totalmente clara.

- Limpieza con una solución detergente alcalina del equipo de ordeño. el sistema de lavado automático (lavadora) estará programado con la finalidad de aplicar una dosis de detergente, la cual oscilará entre 50-100 ml por cada 10 litros de agua empleada, a su vez se programará también la temperatura que debe alcanzar el agua (agua caliente), la cual deberá alcanzar aproximadamente los 60 ºC. Dicho proceso durará aproximadamente entre 8-10 minutos, tiempo durante el cual el agua circulará en circuito cerrado, también se limpiarán las pezoneras. Una vez trascurrido este tiempo se drenará dicha agua para realizar posteriormente el aclarado final.
- Aclarado con agua fría, escurrido y secado. el aclarado final se realizará empleando agua fría, además se comprobará que los diferentes componentes de la sala se encuentren en una posición ideal para el correcto escurrido y secado.

La limpieza ácida del equipo de ordeño se corresponde con la segunda parte del tratamiento de limpieza del equipo. Los detergentes ácidos utilizados actuarán limpiando la máquina de ordeño frente a las acumulaciones progresivas de grasa, proteína y minerales generados durante el ordeño, las cuales, generan un depósito blanco conocido como ``Piedra de la leche´´. La limpieza de estos depósitos se realizará el último día de la semana, una vez haya finalizado el último ordeño de dicho día. La rutina de limpieza será la misma que la empleada diariamente, cambiando únicamente, que además de todas las pautas seguidas habitualmente, también se aplicará una solución de detergente ácido, con la finalidad de conseguir una mejor limpieza de las piedras de leche al combinar la acción de ambos detergentes (ácido y alcalino).

El procedimiento seguido será idéntico al efectuado durante la limpieza diaria del equipo de ordeño.

4. Almacenamiento y retirada de la leche

La retirada de la leche se realizará todos los días, a excepción de los días no laborables o festivos en los cuales se realizará a los dos días como máximo.

El tanque de almacenamiento de leche tendrá la capacidad suficiente (2000 litros) para almacenar los litros de leche obtenidos durante 2 días consecutivos. Es necesario que el tanque tenga la capacidad de enfriar lo más rápidamente posible la leche tras el ordeño, así como de conservar está a una temperatura inferior o igual a 4 ºC, con el objetivo de conseguir frenar el crecimiento de las bacterias y otros microorganismos, y lograr obtener una leche de mayor calidad y a mejor precio. La leche se mantendrá en un estado de conservación idóneo hasta su retirada por parte del personal autorizado de la lechería (quesos CERRATO), con la cual se realiza el convenio para su tratamiento y posterior transformación. La conservación de la leche debe ser perfecta y muy rigurosa para evitar problemas en el producto que más beneficios da a la explotación. Por ello la lechería dispondrá de una serie de sensores que nos avisen de fallos electrónicos que puedan comprometer la conservación de la leche.

El camión de recogida de la leche pasará generalmente a la misma hora todos los días, facilitando así el trabajo y la labor de recogida a la ganadería. No obstante, una vez que el chófer se haya familiarizado con la explotación y los operarios, se encargará de retirar la leche sin necesidad de presencia de un operario que le supervise, siempre que la explotación este abierta y la lechería sea accesible para tal fin.

5. Limpieza del tanque de la leche

La limpieza del tanque de leche se realizará a continuación del momento de la retirada de esta por parte del personal autorizado de la industria láctea. La limpieza se llevará a cabo automáticamente a partir de un dispositivo de limpieza incorporado al tanque de almacenamiento de la leche, el cual se encargará de dosificar automáticamente el detergente. El lavado del tanque se realizará con agua templada en circulación, una vez limpio se drenará el agua y se enjuagará con agua fría.

6. Limpieza de la zona de ordeño

Una vez finalizados cada uno de los dos ordeños diarios, se procederá a la limpieza y desinfección de los locales y las instalaciones de la zona de ordeño, de tal forma que mantengan unas condiciones higiénicas óptimas para el ordeño, manipulación, enfriamiento y almacenaje de la leche. La limpieza de la zona de ordeño se realizará manualmente y con agua templada.

7. Tiempo de ordeño

El tiempo total que vamos a dedicar al ordeño dependerá de varios factores:

- Número de operarios empleados: dos en este caso.
- Número de ovejas en lactación: 8 meses al año se ordeñarán 2 lotes, es decir, 660 ovejas, y los 4 meses restantes un único lote, equivalente a 330 ovejas. Es decir, 3 meses seguidos se ordeñan dos lotes, y un mes un solo lote, y así periódicamente.
- Del número de plazas de la sala de ordeño, incluyendo también, los tiempos de puesta en marcha y limpieza del equipo: en este caso 40(20x2).

El tiempo dedicado a la tarea de ordeño será el siguiente:

Se trata del tiempo desde que entran a la sala de ordeño hasta que salen. Las ovejas de la raza Churra se tardan en ordeñar unos 2.5 minutos. Si añadimos el tiempo de entrada, de puesta de pezoneras, al salida y demás tareas de la rutina, se dedican unos 6 minutos a la tardea de ordeño de cada lote de 40 animales que completan la sala de ordeño.

A) Cuando se ordeña un lote de ovejas, es decir, 330, se dedicará el siguiente tiempo al ordeño:

$$\frac{330\ ovejas}{40\ ovejas\ por\ tanda} = 8.25\ tandas$$

$$8.25\ tandas\ x\ 6\ mint\ por\ tanda$$
$$= \mathbf{49.5\ minutos\ dura\ la\ rutina\ de\ ordeño\ al\ ordeñar\ 1\ lote}$$

B) Cuando se ordeñan dos lotes de ovejas, es decir, 660, se dedicará el siguiente tiempo al ordeño:

$$\frac{660\ ovejas}{40\ ovejas\ por\ tanda} = 16.5\ tandas$$

$$16.5\ tandas\ x\ 6\ mint\ por\ tanda$$
$$= \mathbf{99 - 100\ minutos\ dura\ la\ rutina\ de\ ordeño\ al\ ordeñar\ 2\ lotes}$$

Al elegir una sala de ordeño con un alto número de puntos de ordeño, y al elegir dos operarios, el tiempo de ordeño se reduce significativamente no superando las 2 horas en el momento de máximas necesidades.

8. Control lechero

La explotación formará parte de ANCHE (Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de la Raza Churra). Dicha asociación es socia del UAGCYL (Unión de Asociaciones Ganaderas para el Control Lechero en Castilla y León), encargada de realizar el control lechero. El control se efectuará individualmente con periodicidad mensual, obteniendo muestras de leche individuales de cada animal de la explotación, con la finalidad de adquirir los siguientes datos:

– Control de la calidad de la leche obtenida.

– Registro de la cantidad de leche producida por cada oveja al día. Estos datos se obtendrán directamente de los medidores incorporados en la sala de ordeño.

– Calidad bacteriológica y recuento de células somáticas de la leche: Identificación de animales que padecen infecciones intramamarias no indetectables a simple vista, como la mamitis subclínica. Además, nos permitirá conocer los posibles animales que repuntan el número de células somáticas (>1.500.000 células/ml), bacterias (>500.000 ufc/ml) y *Staphilococus aureus* (>500 ufc/ml) del total de leche que se encuentra almacenada en el tanque de refrigeración.

El control se efectuará durante los 5 meses de lactación que dura el ordeño. Una vez obtenidos todos los datos se realizará una evaluación de estos, identificando a aquellos animales más productivos, más prolíficas, mejor rendimiento de canal, y demás parámetros productivos, de dentro de la explotación, cuyas crías se elegirán como nuevas corderas de reposición.

9. Programa de control de calidad de la leche

El control de calidad de la leche producida en la explotación es uno de los puntos imprescindibles a tener en cuenta para obtener leche de mayor calidad y, por tanto, incrementar la rentabilidad de la explotación, debido a que una calidad del producto lácteo idónea permitirá obtener un mejor precio de venta por la leche vendida o entregada a la correspondiente lechería (precio según calidad). Por todo ello, se hace imprescindible cuidar al detalle los principales puntos que van a afectar a la calidad higiénica de la leche dentro de la explotación, los cuales se enfocan desde dos vertientes diferentes, por una parte, se actúa sobre los animales haciendo control y tratamiento de mamitis, y por otro, sobre las instalaciones de ordeño y refrigeración de la leche para mejorar el nivel bacteriológico de la leche producida.

- Revisión de los equipos de ordeño: una correcta regulación y funcionamiento de los equipos de ordeño mejorará el trato que reciben las ubres de las ovejas, disminuyendo el número de lesiones provocadas a nivel de la mama. Para ello se llevará a cabo una revisión semestral de estos por parte de los técnicos encargados, los cuales revisarán tanto la frecuencia de pulsación (entre 120- 180 pulsaciones/min), así como el nivel de vacío (37-42 KPa), cambiando también las partes de la instalación dañadas o deterioradas por su uso.

- Control y tratamiento de mamitis: esta enfermedad es un factor de gran importancia que repercute en la producción de la leche y en la sanidad del animal dentro del rebaño, debido a se trata de una de las patologías más frecuentes en los rumiantes de aptitud láctea. Para ello será importante, establecer una serie de medidas estrictas de higiene y desinfección, necesarias para prevenir y disminuir las incidencias de esta enfermedad en nuestra explotación. Por lo tanto, la prevención y control de mamitis, deberá incluir los siguientes pasos:

- Procedimientos higiénicos concretos, tanto de manejo como de ordeño, utilizando máquinas de ordeño que funcionen correctamente y estén adecuadamente mantenidas.

- Utilizar un desinfectante de pezones, inmediatamente antes y después del ordeño, en cada una de las ovejas.

- Establecer tratamientos de secado. El tratamiento en secado se realizará por blanqueo selectivo, tratando solo a aquellos animales en los que se detectó mamitis subclínica, debido a que este tipo de mamitis puede acentuarse y convertirse en mamitis clínica en la siguiente lactación.

- Seguir un procedimiento médico adecuado de todos los casos de mamitis clínica del rebaño durante la lactación, realizando un preciso registro del tratamiento suministrado y respetando, si los hubiese, los tiempos de retirada de leche recomendados.

- Retirar todas las ovejas con mamitis crónicas (por ejemplo, mamitis causadas por el mismo organismo 3 veces en una o varias lactaciones).

- Detección de mamitis subclínica, mediante recuento de células somáticas en laboratorio una vez cada dos meses durante la realización del control lechero.

SUBANEJO V.4. MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO V.4

1. Introducción 1

2. Reposición. Hembras de reposición 1

3. Desvieje 2

4. Parto y cría del lechazo 2

4.1. Parto 2

4.2. Cría 3

5. Identificación del ganado 4

5.1. Marcajes de los lechazos 4

5.2. Marcaje de las corderas de reposición 4

5.3. Marcajes rutinarios 4

6. Esquileo 5

6.1. Pasos a seguir antes y después del esquileo 5

7. Preparación de camas 6

8. Necesidades de mano de obra 6

8.1. Actividades diarias 7

8.2. Actividades semanales 7

8.3. Actividades ocasionales 8

8.4. Necesidades totales 8

1. Introducción

El presente subanejo detalla las diferentes tareas que se efectuarán dentro de la explotación, a excepción del ordeño la cual se mencionó en el subaneJo V.3. A continuación se detallan las diferentes tareas a realizar y el manejo empleado para cada una de ellas.

El manejo del ganado y las tareas rutinarias a realizar en la explotación son cuestiones importantes para llevar un orden lógico y adecuado del ganado y de las labores que se realizan en la explotación. Una correcta gestión asegura una rentabilidad y unos rendimientos mayores que si las tareas no estuvieran organizadas.

2. Reposición. Hembras de reposición

La reposición consiste en la sustitución periódica de las hembras reproductoras que, debido a la disminución de su capacidad productiva (menor producción de leche, baja fertilidad, problemas sanitarios como mamitis crónica, o por haber alcanzado el fin de su vida útil), deben ser retiradas del rebaño principal (ovejas de desvieje). Este proceso asegura mantener niveles óptimos de productividad y rentabilidad en la explotación.

Cada año se llevan a cabo cuatro reposiciones, coincidiendo con el final del periodo de lactación de los lotes que componen el rebaño. La explotación está organizada en tres lotes reproductivos principales, cada uno con su ciclo de reproducción claramente diferenciado en el tiempo. Cada lote tiene una reposición anual al término de su lactación, además de una cuarta reposición adicional que se realiza sobre uno de estos tres lotes cada año, rotándose sistemáticamente. Por ejemplo, un año se hará una segunda reposición al lote 1, al año siguiente al lote 2, y luego al lote 3, y así sucesivamente.

El procedimiento de reposición comienza con la selección de aproximadamente 80 corderas por lote, elegidas rigurosamente por su calidad genética. Estas corderas provienen del lote obtenido mediante inseminación artificial, empleando semen de machos mejorantes 100% churros seleccionados por su alta calidad genética y rendimiento productivo. Para realizar esta selección se utiliza software especializado de mejora genética animal, que permite evaluar objetivamente las características productivas y reproductivas heredadas de sus madres. De aproximadamente 450 corderos que nacen en cada periodo de paridera, estas 50 hembras serán criadas específicamente para reemplazar a las ovejas retiradas.

La incorporación efectiva de estas nuevas hembras reproductoras se lleva a cabo a los 13 meses de edad, justo tras el final del periodo de lactación del lote correspondiente. En ese momento, las ovejas de desvieje son sacrificadas y las corderas pasan a formar parte del rebaño reproductor. A partir de este instante se consideran ovejas de primera lactación, iniciando un ciclo productivo que incluye hasta 6 partos y 5 lactaciones en aproximadamente 5 años de vida útil.

3. Desvieje

La producción de animales de desvieje supone una fuente de ingresos para la explotación, aunque en menor medida que la venta de lechazos, ya que es una producción que no adquiere demasiado valor en el mercado. El desvieje de los animales de la explotación se efectuará tanto en machos como en hembras, en aquellos animales que ya no se consideran aptos para seguir produciendo, bien porque han agotado su vida productiva (5 lactaciones consecutivas en hembras y 5 años en machos), o estos no presentan unas correctas características reproductivas (animales estériles, animales con baja fertilidad…) y productivas (producciones por debajo de la media, lactaciones extremadamente cortas, animales continuamente enfermos…).

El desvieje de los animales se efectuará a lo largo de todo el año. Cuando un animal se considera que ya no es apto para seguir produciendo, se procederá a trasladarlo al lote de animales enfermos donde permanecerán hasta su traslado al matadero.

En el caso de las hembras, se retirarán tras alimentar un mes al lechazo o lechazos, como se ha explicado anteriormente, al lote de secado para seguidamente dirigirse al matadero para obtención de carne.

Habrá unas 80 ovejas por ciclo productivo y lote, por lo que unas 320 ovejas de desvieje al año, y unos 20 machos cada 5-6años.

4. Parto y cría del lechazo

4.1. Parto

Esta tarea se llevará a cabo en las cuatro parideras que tienen lugar en la explotación a lo largo del año, siguiendo la rutina de trabajo:

-Preparar cama limpia con paja preferiblemente de cebada y superfosfato cálcico en el aprisco donde se va a producir la paridera.

-Detectar el inicio del parto mediante la observación de las ovejas para detectar los síntomas habituales, como son los “vacíos” (hundimiento de la línea dorsal), comportamiento del animal, aparición de la “bolsa de agua”, etc., y así poder intervenir en el caso de que se presenten dificultades.

-Limpieza de las mucosas que han quedado adheridas a la piel de las crías, siempre que la madre no haya realizado esta limpieza con sus lamidos.

-Corte y desinfección del cordón umbilical con tintura de yodo u otro producto similar.

-Observar a la madre por si hay retención de secundinas, sino se han expulsado a las 6-7 horas del parto, avisar al veterinario.

-Identificación de la maternidad y el marcaje provisional de las crías para evitar posibles errores.

-Inspección minuciosa del animal recién nacido con el fin de detectar posibles anomalías.

-Comprobar que las crías ingieren el calostro y en el caso que no lo haga, administrárselo. Este punto es especialmente importante debido al papel que tiene el calostro en el recién nacido. Por otro lado, de debe suministrar una pequeña cantidad de calostro para que el recién nacido empiece a mamar.

-En el caso de abortos será necesario separar a las hembras que han abortado del resto de animales con el objetivo de revisar que no hayan sufrido infecciones, contaminaciones u otros problemas.

-Una vez que el animal ha expulsado la placenta pasaremos a retirarla. En caso de abortos, se recogerá esta para enviarla al laboratorio y se aplicará sobre la zona infectada una nueva capa de cama limpia junto a un kilogramo de superfosfato cálcico por m^2 de piso del aprisco (en el lugar elegido por la hembra para parir).

4.2. Cría

Los animales nacidos en la explotación, exceptuando las corderas de reposición, se destinarán en su totalidad a la producción del lechazo de calidad IGP Lechazo Churro de Castilla y León. Este lechazo se alimentará del calostro de su madre en un primer momento, y posteriormente de la leche de la misma hasta que llegue el momento de su sacrificio a los 30 días. En estos 30 días la cría permanecerá en todo momento con su madre y se alimentará únicamente de la leche materna sin ingerir ningún tipo de alimento sólido, obteniendo un producto de excelente calidad culinaria. La madre se ordeñará una vez al día durante este periodo para aprovechar la leche sobrante de la alimentación del cordero y evitar problemas en la oveja. En este caso, el destete coincide con el momento del sacrificio del animal.

Por otro lado, una vez que los corderos han nacido, se registrará en el cuaderno de partos el número de identificación de la madre junto con el número de nacimiento de la cría o las crías que haya tenido, además de asegurarnos de que el cordero o corderos han tomado la primera ingesta de calostro. Para identificarle se les pone un crotal sobre su oreja izquierda en el que vendrá identificado el código de la explotación (C.E.A) en la pieza macho del crotal (colocada debajo de la oreja del lechazo) mientras que el número de nacimiento del lechazo se escribirá con rotulador permanente en la pieza hembra (colocada arriba de la oreja del lechazo).

5. Identificación del ganado

La identificación de los animales es una tarea obligatoria por ley y necesaria para mantener un orden del ganado con el que contamos dentro de la explotación.

A nivel del propietario le facilita el trabajo a la hora de la lotificación o para los automatizadores (RFID). Y, a nivel veterinario, le ayuda en el control de vacunación, en la documentación o a la hora de llevar un historial de las operaciones realizadas a los animales. Además, beneficia todas las fases del proceso de comercialización de los productos obtenidos, así como su trazabilidad.

La identificación se realizará a todos los animales de la explotación, a excepción de los corderos que irán al matadero tras 30 días, de manera individual, siguiendo las pautas establecidas en el *Real Decreto 787/2023* por el que se dictan las disposiciones para regular el sistema de trazabilidad, identificación y registro de determinadas especies de animales terrestres en cautividad, como es el caso del ganado ovino.

Los corderos que irán directamente al matadero tras el destete se identifican de manera colectiva con el código de la explotación, no es necesario identificarles de forma individual.

5.1. Marcajes de los lechazos

Los lechazos no tienen porque identificarse hasta que no salgan de la explotación con destino al matadero, momento en el cual se marcarán con un crotal naranja alargado y estrecho en la oreja derecha con el código de la explotación.

5.2. Marcajes de las corderas de reposición

En el momento del destete, cuando las corderas seleccionadas para ser futuras reproductoras se separan de sus madres, estas se trasladan a áreas específicas destinadas a la cría de reposición. Es en este preciso instante cuando se procede a marcarlas para facilitar su identificación individual durante toda su vida productiva en la explotación.

La razón de realizar el marcaje justo en este momento (al destete) es estratégica y funcional: se evita así que se produzcan errores o descuidos posteriores que dificulten identificar correctamente a cada animal. Una identificación temprana y precisa garantiza una gestión correcta del rebaño y facilita enormemente los controles sanitarios, reproductivos y productivos.

La identificación electrónica se lleva a cabo mediante la colocación de un crotal amarillo, que puede ser tipo bandera o botón, en la oreja derecha de cada cordera. Este crotal contiene un identificador electrónico individual, consistente en un código único de 12 dígitos que permite identificar de forma inequívoca y permanente al animal durante toda su vida.

La estructura técnica del código electrónico individual se compone de los siguientes elementos:

ES - 724 + 2 (Especie) + 2 (CCAA) + 8 (Individual)

Detallando cada parte del código:

- **ES:** Código internacional que identifica el país (**España**).
- **724:** Código numérico específico asignado internacionalmente a España (ISO).
- **2 dígitos (Especie):** Número específico que indica la especie animal.
    - Para la especie ovina el número es **24**.
- **2 dígitos (CCAA):** Código numérico específico para identificar la Comunidad Autónoma donde se encuentra la explotación.
    - Por ejemplo, **08** es el código asignado a Castilla y León.
- **8 dígitos (Individual):** Número exclusivo para cada animal, único dentro de la explotación.

Así, tomando el ejemplo dado:

ES-724240812345678

Este código indica claramente:

- **ES-724:** Animal registrado en España.
- **24:** Especie ovina.
- **08:** Castilla y León (comunidad autónoma).
- **12345678:** Número individual único para cada animal dentro de la explotación.

5.3. Marcajes rutinarios

Este marcaje se efectuará con pintura sólida (barra de cera) o líquida (spray) y se empleará para el marcado temporal de los animales de la explotación, como pueden ser ovejas gestantes, ovejas con algún problema, etc. El marcado se realiza en distintas partes del cuerpo (lomo, cabeza…) visibles para el ganadero, sin molestar ni perjudicar al animal.

6. Esquileo del ganado

Consiste en cortar la lana generada por los animales, procurando dejar le vellón lo más entero posible. Posteriormente se deberá secar bien para evitar pudriciones. Se trata de una labor antieconómica pero necesaria para un buen manejo, sanidad, higiene y confort de los animales. No realizar el esquileo sería inviable por todo lo que ello conlleva.

En la explotación se realizará como es habitual en la comunidad, que se suele realizar entre el 15 de mayo y el 30 de junio, para evitar la época en la que se producen unas temperaturas más altas. Si alguno de los animales se encuentra en las últimas semanas de gestación (último tercio de gestación) no se esquilará, realizándose el esquileo en este grupo de hembras más tarde que el resto de los animales que conforman el rebaño, evitando que las hembras corran el riesgo de padecer o manifestar posibles abortos.

El esquileo se realizará a los animales adultos, machos y hembras, y a los animales jóvenes, las corderas de reposición a partir de los 5-6 meses de edad. Esta labor la realizará una cuadrilla de esquiladores o esquiladoras que utilizan máquinas eléctricas. El personal de la explotación se encargará de retirar los vellones, de trasladar a los animales hasta la zona o lugar destinado para realizar la tarea de esquila y viceversa, y de tratar las heridas generadas por los cortes efectuados durante la realización de la tarea de esquileo.

El peso medio de vellón es de 2 Kg en hembras y 3 Kg en machos de la raza Churra.

6.1. Pasos a seguir antes y después del esquileo

1. Utilizar un apartado lo suficientemente grande y con luz.
2. Limpiar bien el suelo de este apartado para que los esquiladores puedan trabajar y para que la lana quede limpia.
3. Animales que se les vaya a esquilar ayuno de 10-12 horas.
4. Tratar a los animales con cuidado durante todo el esquileo.
5. Evitar que el vellón de los animales este humedecido; malo para el esquileo y para su almacenamiento posterior.
6. Tratar las heridas de cortes por esquileo con clortetraciclina en spray para evitar infecciones.
7. Almacenar la lana en sacas y guardarlas en un sitio ventilado y seco.

7. Preparación de camas

Es una medida higiénica importante, la cual, se hace imprescindible a la hora de querer disminuir o reducir los posibles focos de contaminación de las diferentes enfermedades que pueden asolar al ganado a lo largo de su vida productiva.

Consiste en aportar paja de cereal (cebada en nuestro caso al ser más fina y blanda y ser más cómoda para los animales) para camas en el suelo de los diferentes apartados del aprisco con el objetivo de mejorar el bienestar de los animales, proporcionar calor en épocas frías, evitar humedades y facilitar la extracción posterior del estiércol, además de ser la materia prima de más fácil disposición.

La distribución de las camas se realizará mensualmente. La cantidad a distribuir será de 1,29 Kg/m^2 de superficie. Esta operación se llevará a cabo tras la extracción de la cama anterior y la aplicación de superfosfato cálcico al 18% en una dosis de 30-50 g/m^2, con el fin de mejorar el ambiente de la explotación.

La tarea de encamado se realizará de una forma mecanizada a partir de la utilización de una encamadora distribuidora con picador mecánico.

8. Necesidades de mano de obra

Para el cálculo de las necesidades de la mano de obra que requiere la explotación tendremos en cuenta las actividades realizadas por los trabajadores de la explotación según su frecuencia, según sean estas diarias, semanales, periódicas u ocasionales.

Las necesidades de mano de obra para las distintas actividades se detallan en las siguientes tablas:

8.1. Actividades diarias

Tabla 1. Horas necesarias para realizar las tareas diarias.

Actividad	Nº veces/día	Tiempo necesario (horas)		
		Por actividad	Diario	Anual
Control general del ganado	1	0,25	0,25	91,25
Alimentación	2	1,5	3	1095
Ordeño 1 lote (1/4 año)	2	1	2	182,5
Ordeño 2 lotes(3/4 año)	2	2	4	1095
TOTAL (horas)			**9,25**	**2463,75**

Fuente: elaboración propia

8.2. Actividades semanales

Tabla 2. Horas necesarias para realizar las tareas semanales.

Actividad	Nº veces/año	Tiempo (horas)	
		Por actividad	Anual
Retirada del estiércol y renovación y cuidado de las camas	24	6	144
Desinfección ácida del equipo de ordeño	52	0,15	7,8
TOTAL (horas)			**151,8**

Fuente: elaboración propia

8.3. Actividades ocasionales

Tabla 3. Horas necesarias para realizar las tareas ocasionales.

Actividad	Horas/año
Retirada de ovejas de desvieje	28
Revisión de maquinaria	12
Identificación de los animales	4
Mantenimiento y reparación de instalaciones y maquinaria	26
Tratamientos sanitarios	2
Eliminación de cadáveres	8
Adquisición y retirada de medicamentos	5
Registro de datos	55
Atención a visitas	5
TOTAL (horas)	**145**

Fuente: elaboración propia

8.4. Necesidades totales

Teniendo en cuenta las horas anuales necesarias para realizar las distintas actividades que comprenden la explotación, podremos calcular el número unidades de trabajo anuales necesarias en la explotación:

Nº de horas totales/año = 2464 h/año + 152 h/año + 251 h/año + 145 h/año = **3012 horas/año** se emplearán para realizar correctamente todas las tareas de dentro de la explotación.

Conociendo, que U.T.A. equivale a 1.826 horas de trabajo al año o 228 jornadas trabajando 8 horas diarias, se estimará el tiempo que se dedica a cada actividad de forma anual será de:

Nº de U.T.A necesarios en la explotación =

$$Nº\ de\ U.T.A.necesarios\ en\ la\ explotación = \frac{3.012\,\frac{h}{\text{año}}}{1826\,\frac{h}{\text{año}}} = 1.64\ U.T.A.$$

$1.64\ Unidades\ de\ Trabajo\ Agrario$. Por lo tanto, será necesario contratar o contar con al menos 2 empleados que trabajen diariamente dentro de la explotación. Además, hay que tener en cuenta que los animales obviamente deben alimentarse y ordeñarse todos los días, ya que no entienden de festivos, celebraciones, entierros o pandemias, por lo que debe haber al menos dos personas en la explotación todos los días del año. Todo ello, lógicamente, respetando sus condiciones y convenios laborales, así como sus vacaciones, bajas y situaciones personales excepcionales.

SUBANEJO V.5. SANIDAD, HIGIENE Y BIENESTAR ANIMAL

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO V.5.

1. Sanidad 1

1.1. Enfermedades infecciosas 1

1.2. Enfermedades parasitarias 2

1.2.1. Endoparásitos o parásitos internos 2

1.2.2. Ectoparásitos o parásitos externos 2

1.3. Enfermedades metabólicas 3

1.4. Enfermedades neonatales 3

1.5. Enfermedades postnatales 4

1.6. Plan de vacunación llevado a cabo dentro de la explotación 6

2. Higiene 7

2.1. Manejo preventivo contra los principales agentes causantes de infección 7

2.2. Limpieza de las instalaciones 9

2.3. Desinfección de las instalaciones 9

2.4. Limpieza y desinfección de las herramientas 10

2.5. Limpieza y desinfección del almacén 10

2.6. Eliminación de residuos ganaderos 11

2.7. Baño antiparásito 11

3. Control y prevención de situaciones de estrés 12

1. Sanidad

Llevar a cabo un correcto manejo sanitario dentro de la explotación nos va a permitir corregir, prevenir y controlar la mayoría de las principales enfermedades que pueden asolar a los animales de nuestra explotación, permitiéndonos obtener un rebaño libre de enfermedades, menos estresado y más feliz. Esto permitirá a los animales expresar la totalidad de su potencial productivo. Uno de los puntos básicos del bienestar animal es la ausencia de enfermedades o cualquier anomalía que perjudique o comprometa la salud y el confort de los animales. Si la salud del animal se ve afectada, puede provocar grandes pérdidas económicas en la explotación, sobre todo si se trata de enfermedades de rápida difusión que afectan a muchos animales en poco tiempo y pueden tener graves problemas, incluso hasta llegar al punto de tener que cerrar la ganadería.

Las enfermedades pueden clasificarse principalmente como parasitarias, infecciosas o metabólicas. Dentro de las que afectan a los ovinos, aquellas más importantes y de mayor presentación son las siguientes.

1.1. Enfermedades infecciosas

Dentro de este grupo entran todas aquellas enfermedades provocadas principalmente por bacterias, virus y hongos, las cuales, a su vez se clasifican en transmisibles y en no transmisibles. Estas primeras transmiten por contacto directo e indirecto. Las principales enfermedades infecciosas son:

- Brucelosis
- Scarpie
- Lengua azul
- Agalaxia Contagiosa
- Aborto Parafítico y Enzootico
- Carbunco
- Neumonía
- Enterotoxemia o Basquilla
- Listeriosis
- Ectima contagiosa
- Mamitis
- Paratuberculosis
- Linfadenitis caseosa
- Maedi Visna
- Pedero Ovino

1.2. Enfermedades parasitarias

El parásito es un organismo que se beneficia de otro para suplir sus necesidades básicas, resultando perjudicado su huésped, en este caso la oveja. Las enfermedades parasitarias que estos provocan se pueden dividir en internas (endoparásitos) y externas (ectoparásitos).

1.2.1. Endoparásitos o parásitos internos

Este conjunto de parásitos es probablemente el mayor causante de pérdidas en los sistemas de producción. Los principales parásitos internos que afectan al ganado ovino actúan por tres vías diferentes, distinguiéndose así en parásitos del sistema digestivo (gusanos redondos, tenias...), parásitos respiratorios (como *Dictyocaulus filaria*...) y parásitos del hígado (como la distomatosis...).

La principal fuente de contaminación para los animales ocurre durante el pastoreo, cuando ingieren directamente al parásito o al huésped intermediario (por ejemplo, caracoles en el caso de la distomatosis o *Fasciola hepática*, también conocida como "Pirihuín"), lo que resulta en el contagio. Sin embargo, aunque en nuestra explotación el riesgo de contagio es menor ya que los animales no realizan pastoreo (se alimentan solo en pesebres), la posibilidad de infección persiste, ya que algunos de estos parásitos pueden estar presentes en la paja, heno o ensilados que se les suministra. Por ello, es necesario y recomendable realizar una desparasitación completa del rebaño, aunque este riesgo sea bajo gracias a que los alimentos se compran bajo estrictas normas de seguridad garantizadas por la cooperativa proveedora.

Control: El control se realizará usando antiparasitarios al menos una vez al año. Las aplicaciones se alternarán entre la vía subcutánea y la vía oral, con el objetivo de reducir la resistencia que los parásitos desarrollan con el tiempo. Asimismo, es esencial que las materias primas estén bien registradas (para, en caso de contagio, identificar más fácilmente al agente causante de las pérdidas) y adecuadamente almacenadas (evitando la entrada de insectos, gatos, perros, aves, entre otros, en la zona de almacenamiento).

1.2.2. Ectoparásitos o parásitos externos

Estos parásitos, aunque molestos, no son tan dañinos como los endoparásitos y su detección y control resultan más simples. Entre los ectoparásitos que afectan al ganado encontramos a la garrapata, la mosca de la cabeza (*Oestrus ovis*), los piojos y la sarna.

Control: El método de control consiste en un baño antiparasitario después de la esquila, lo que facilita el contacto del producto con la piel. Este baño se repetirá 15 días después para asegurar una limpieza más efectiva de ectoparásitos en todos los animales de la explotación. En el caso de animales en la etapa final de gestación, la fecha del baño antiparasitario se ajustará, adelantando o posponiendo su aplicación para evitar posibles abortos, ya que el tratamiento podría aumentar el nivel de estrés.

Para la "mosca de la cabeza", se aplicará un antiparasitario subcutáneo antes o al inicio del verano. Este tratamiento es obligatorio, ya que este parásito está ampliamente presente en la región de estudio (Tierra de Campos-Cerrato).

1.3. Enfermedades metabólicas

Este tipo de enfermedades en ovinos suele originarse por un manejo inadecuado de la alimentación, lo cual provoca desequilibrios o deficiencias en los nutrientes que reciben los animales. Entre las distintas enfermedades metabólicas, destacan las siguientes:

- Toxemia de gestación: esta condición se presenta en las últimas cuatro semanas de la gestación y nunca después del parto. Es causada por un bajo aporte de energía en la dieta, lo cual genera una acumulación endógena de cuerpos cetónicos que intoxican al animal. En este caso, la oveja no logra satisfacer las necesidades energéticas de las crías en el período crítico de su desarrollo. Afecta principalmente a ovejas con una baja condición corporal que llevan dos o más crías, así como a aquellas con exceso de peso, que suelen tener el apetito reducido.

Control: para prevenir la toxemia de gestación es necesario eliminar los factores que la favorecen y aplicar prácticas de manejo adecuadas. Esto incluye una alimentación balanceada durante todas las etapas productivas, en especial en la fase final de la gestación, evitando cambios bruscos en la dieta, tanto en cantidad como en calidad. Si es necesario, se puede administrar una suplementación con soluciones glucosadas por vía oral cada 4-8 horas.

- Deficiencias vitamínico-minerales: la falta de vitaminas y minerales en la dieta produce una variedad de síntomas, dependiendo del macromineral, micromineral o vitamina en déficit. Los cuadros más comunes incluyen la hipocalcemia (deficiencia de calcio) y la hipomagnesemia (deficiencia de magnesio), que se manifiestan con distintos síntomas y problemas según la carencia específica que presente el animal.

Control: alimentación equilibrada y adecuada a cada fase productiva. Suplementación con correctores vitamínico-minerales.

1.4. Enfermedades Neonatales

Las pérdidas neonatales, que ocurren en las primeras 72 horas de vida de los corderos, son las más frecuentes. Los factores que contribuyen a estas muertes incluyen un manejo sanitario e higiénico deficiente. Las principales enfermedades neonatales son:

- Hipotermia
- Boca acuosa
- Enfermedad del músculo blanco
- Onfalitis
- Septicemia hemorrágica

1.5. Enfermedades Postnatales

Estas enfermedades ocurren desde el cuarto día de vida hasta el destete o venta de los corderos, y suelen ser el resultado de un manejo sanitario inadecuado. Las más comunes son:

-Diarreas: se manifiestan como un aumento en la frecuencia y fluidez de las heces, y son consideradas un signo clínico más que una enfermedad en sí.

Control: mantener una higiene rigurosa en las instalaciones, separar los corderos por edad y asegurar un adecuado encalostramiento en los primeros días de vida. Si aparecen diarreas bacterianas o víricas, se debe separar a los corderos infectados de los sanos y tratar a los infectados con un antibiótico adecuado. En casos extremos, se pueden administrar soluciones de rehidratación oral.

-Empacho: también conocido como "corderos borrachos", es causado por la combinación de la bacteria *E. coli* y el consumo excesivo de leche.

Control: mantener un correcto encalostramiento y una estricta higiene en las instalaciones.

-Coccidiosis: los coccidios son parásitos que invaden las células intestinales, reproduciéndose y excretando sus huevos a través de las heces.

Control: mantener una higiene adecuada en las instalaciones y realizar análisis de heces en caso de sospecha de infección. Si se confirma, separar a los corderos infectados y administrar un coccidiostático.

-Estrongilosis: esta enfermedad es causada por gusanos del grupo de los estróngilos, que ingresan al sistema digestivo de los animales a través de alimentos contaminados.

Control: garantizar una correcta higiene y desinfección de las instalaciones y una alimentación adecuada. Si se sospecha de una infección, se deben realizar análisis de heces y tratar a los animales infectados con antiparasitarios gastrointestinales.

1.6. Programa de vacunación

A continuación, se detallan los planes de vacunación para los distintos animales de la explotación.

1.6.1. Corderas de reposición

Tabla 1. Calendario de vacunación de las corderas de reposición.

Edad (meses)	Enfermedad a prevenir	Medidas
3	**Brucelosis y Paratuberculosis**	Vacunación de todas las corderas de reposición contra la brucelosis. Sólo deben vacunarse las hembras y debe hacerse con vacuna REV-1.
		Vacunación de todos los animales de reposición contra Paratuberculosis. En el caso de que los resultados analíticos sean positivos
4,5	**Ectima contagiosa y Aborto Parafítico**	Repetir la vacunación contra la ectima de aquellos corderos en los que ya se hizo en el 2º o 3º día de nacimiento.
		Vacunar a todos las corderas de reposición utilizando para ello vacunas muertas.

Fuente: elaboración propia

1.6.2. Reproductoras

Tabla 2. Calendario de vacunación de las corderas de reposición.

Enfermedad	Medidas	Periodicidad o momento
Aborto Parafítico	Vacunación de las hembras en el 3º-4º mes de gestación, a veces conviene repetir a los 15-20 días	En cada gestación
	Vacunación antes de la cubrición en el caso de explotaciones afectadas	
Coccidiosis	Aplicación de medicamentos (coccidiostáticos), tras analítica positiva de heces	Tan pronto como se pueda tras el diagnóstico
Agalaxia Contagiosa	Vacunación en el 3º-4º mes de gestación, revacunación al mes. Solo en zonas afectadas	Semestral
	Posible vacunación 15 días después del parto	
Carbunco Bacteridiano	Vacunación de todos los efectivos con vacunas combinadas clostridiales. Únicamente en zonas afectadas.	Anual
Ectima contagiosa	Vacunación por escarificación. A todos los animales del rebaño como medida preventiva	Anual, preferentemente en primavera
Ectoparásitos	Baño antiparasitario tras el esquileo, con lindano, fosforados u otros productos, según se trata de sarnas, garrapatas, piojos, etc.	Anual
	Repetir a los 10-15 días	
Enterotoxemia	Vacunación por vía subcutánea de todos los animales con vacunas inactivas	Al 4º mes de gestación
Mastitis gangrenosa	Vacunación tras el parto antes de entrar en la fase de ordeño. Solo en explotaciones afectadas.	2 veces/año
	Si el peligro es grande vacunar en el 3º-4º mes de gestación	
Carbunco Bacteridiano	Vacunación de todos los efectivos con vacunas combinadas clostridiales. Únicamente en zonas afectadas	Anual
Pedero contagioso	Tratamiento en pilas de desinfección de pezuñas	Un mes antes de la cubrición
	Todos los días durante una semana, tres o cuatro veces la segunda semana y una vez en las dos semanas siguiente (en el caso de infección)	
Septicemia hemorrágica	Vacunación de todos los animales aplicando siempre dos dosis esparcidas 2 semanas. En caso de brote de infección	Semestral
Teniasis	Administrar 150 cc de una solución de sulfato de cobre al 1,3 en agua, en otoño	Anual
Estrongilosis (gastrointestinal y pulmonar)	Administración de levamixol, tetramixol etc. Tras análisis de heces	Semestral (Principios de primavera y otoño)
Oestrus ovis	Administrar antiparásitos como closantel 7,5%, ivermectina, doramectina 1%. Aplicación vía oral	A principios de verano

Fuente: elaboración propia

2. Higiene

Gran parte de los problemas sanitarios (enfermedades) que afectan al rebaño, son contagiados a través de animales intermediarios o vectores (aves, insectos, animales domésticos y salvajes, etc.), o por una limpieza escasa o deficiente de las instalaciones, así como, de una higiene y manejo inadecuado de los trabajadores de la explotación. Para evitar estos problemas, será necesario seguir una serie de medidas como son:

-Evitar que entren los agentes causantes y portadores de enfermedades en la explotación.

-Establecer un programa de DDD (desinfección, desratización y desinsectación).

-Establecer medidas preventivas para personas y vehículos que transiten por la explotación (vado sanitario).

2.1. Manejo preventivo contra los principales agentes causantes de infección

Los principales agentes causantes de infecciones en la explotación y el modo en el que se pueden prevenir vienen detallados en la *tabla 3*.

Tabla 3. Principales agentes causantes y su prevención

Prevención contra	Agentes causantes	Síntomas y consecuencias	Prevención	Productos utilizados
Parásitos externos	Tábanos Moscas Mosquitos Pulgas Garrapatas Otros	Picor Malestar Enfermedades	- Mata insectos eléctricos - Telas mosquiteras - Control de aguas estancadas - Limpieza de estiércol y desinfección del aprisco - Aplicar pesticidas en épocas propensas para estos parásitos	Insecticidas solubles en agua para pulverizar con mochila suelo y paredes Insecticida a base de Etrolene y Diclorvos
Roedores	Ratones de campo - Topillos Ratas	Enfermedades	- Limpieza y desinfección periódica del aprisco - Trampas - Gatos - Contratar una empresa especializada en el control de roedores	Desinfectantes hidrosolubles Tras desinfectar, echar cal viva en los aparatos del aprisco (a las 2-3 horas echar agua sobre la cal para desactivarla)
Aves	Palomas Pájaros Otros	Contaminan con sus heces naves, agua y alimentos	- Limpieza del estiércol y desinfección del aprisco y herramientas de manejo - Limpiar y desinfectar periódicamente los bebederos - Mantener tapados depósitos y pozos de captación de agua - Mallas - Cerrar almacenes cuando no se usen	Desinfectantes hidrosolubles Tras desinfectar, echar cal viva en los aparatos del aprisco (a las 2-3 horas echar agua sobre la cal para desactivarla)
Animales	Perros salvajes Gatos Otros	Estrés en el ganado Contaminan con sus heces naves, agua y alimentos	- Vallado perimetral de la explotación con vallas de 2 metros de altura y puertas de igual o mayor altura - Perros y gatos en la propia explotación para hacer frente, ahuyentar y avisar en estos casos	-
Personas y vehículos	Personas y vehículos	Actúan como vectores	- Suministrar ropa apropiada al personal que acceda a la explotación - Instalar vados sanitarios de desinfección para el calzado del personal (pediluvios) - Instalar vados sanitarios de desinfección para vehículos a la entrada de la explotación (rodiluvios)	Desinfectantes hidrosolubles para pediluvios y rodiluvios Desinfectantes a base de Amonios cuaternarios y Glutaraldehído

Fuente: elaboración propia

2.2. Limpieza de las instalaciones

La eliminación mecánica (tractor y pala cargadora) del estiércol del aprisco es una actividad imprescindible, previa al encamado, a la desinfección y desinsectación de microorganismos y parásitos. La labor de limpieza o retirada del estiércol de las instalaciones se realizará de forma periódica (cada mes). En el momento en el que se realiza la extracción del estiércol será necesario que los animales no se encuentren dentro de las instalaciones, por ello, se podrán trasladar a recintos exteriores temporales realizados o al recinto aledaño sembrado de pasto.

- La limpieza del estiércol se efectuará siempre siguiendo las mismas pautas de actuación:

- Retirada de todos los elementos de fácil movilidad (teleras metálicas...), sacándolos fuera del aprisco para su posterior limpieza con cepillo y agua a presión.

- Retirada con la máquina telescópica del estiércol del apartado o aprisco a limpiar.

- Traslado del estiércol desde el aprisco hasta el estercolero de la explotación (tractor + remolque).

2.3. Desinfección de las instalaciones

Al menos una vez al año, se llevará a cabo la desinfección de las instalaciones para eliminar microorganismos y parásitos (como bacterias, virus, hongos y pulgas), preferentemente durante las épocas más cálidas, cuando hay mayor presencia de parásitos.

La desinfección de las instalaciones se realizará de la siguiente manera:

1. Sacar a los animales de las instalaciones (llevarlos a los parques).
2. Limpiar a fondo las instalaciones con agua a presión después de retirar el estiércol, y dejar secar.
3. Utilizar desinfectantes solubles en agua (aplicándolos con una mochila pulverizadora) que maximicen el contacto del desinfectante con microorganismos y parásitos, asegurándose de que no se inactiven por restos de estiércol, que actúen rápidamente, sean compatibles con todos los materiales, no sean tóxicos y tengan un efecto residual.
4. Desinfectar suelos y paredes, permitiendo que actúe (es necesario usar desinfectantes de acción rápida en instalaciones permanentes) y abrir puertas para mejorar la ventilación.
5. Aplicar cal viva en suelos y paredes para finalizar el proceso.

6. Neutralizar la cal viva con un poco de agua dos o tres horas después para evitar riesgos de incendio.
7. Colocar paja blanca de cereal (en este caso de cebada) en el suelo para prevenir deslizamientos de los animales y reducir su contacto con el desinfectante.
8. Regresar a los animales a sus respectivos corrales y continuar con el manejo habitual.

2.4. Limpieza y desinfección de las herramientas

Todos los utensilios utilizados en la explotación (comederos, teleras, bebederos, maquinaria, carretillos, palas, etc.) deben limpiarse de forma regular y desinfectarse al menos una vez al año.

Para llevar a cabo su limpieza y desinfección, se deben seguir estos pasos:

- Retirar al aire libre los materiales que se puedan mover y limpiar y desinfectar aquellos que permanezcan en su lugar.
- Limpiar con cepillos y agua a presión utilizando una hidrolimpiadora industrial. Los comederos y bebederos deben limpiarse a diario, mientras que las teleras se limpiarán una vez a la semana.
- Dejar secar.
- Realizar la desinfección utilizando un desinfectante a base de amonios cuaternarios y glutaraldehído, o lejía al 2%, aplicándolo con una mochila pulverizadora.
- Dejar secar al sol los materiales que se puedan, ya que muchos microorganismos y parásitos mueren con la exposición solar.

2.5. Limpieza y desinfección del almacén

Para llevar a cabo la limpieza y desinfección del almacén se hará por partes ya que siempre habrá materias primas dentro. Para realizar esta tarea se deben seguir los siguientes pasos:

- Eliminar todos los restos de alimentos, suciedad, residuos, incrustaciones, etc., utilizando maquinaria (como pala cargadora o tractor), cepillos, palas, etc.
- Pulverizar el suelo y las paredes con una mochila llena de agua mezclada con desinfectante.
- Dejar secar durante un día antes de introducir cualquier alimento.

2.6. Eliminación de residuos ganaderos

Residuos sanitarios:

- Todos los productos utilizados en la explotación (como jeringuillas, vacunas y desinfectantes) deben ser adquiridos a empresas legalmente autorizadas y contar con receta veterinaria.
- Deben almacenarse en un lugar seguro (fuera del alcance de animales y niños), seco y de fácil acceso para los trabajadores.
- El ganadero deberá contratar los servicios de una empresa gestora autorizada, conforme a la Ley 10/1998 de Residuos, para la correcta eliminación y destrucción de estos productos.
- La empresa gestora proporcionará varios contenedores para almacenar los residuos (productos utilizados o caducados). Una vez llenos, se deberá notificar a la empresa para que los precinte y recoja, dejando nuevos contenedores.

Cadáveres:

- El ganadero tendrá que contratar un seguro para la recogida de animales muertos (cadáveres) con una empresa legalmente autorizada.
- Deberá apartar el animal fallecido del resto del rebaño, colocándolo en una zona habilitada para ello: un área con suelo de hormigón, alejada del aprisco y cerca del vallado exterior.
- Notificar a la empresa para que proceda a recoger el cadáver.
- Posteriormente, se deberá limpiar la zona con pala y cepillo, y desinfectarla con cal viva.

2.7. Baño antiparásito

Después del esquileo se dará al animal un baño antiparasitario con el fin de eliminar a posibles parásitos externos (sarna, piojos, garrapatas, pulgas…).

Al realizar el baño después del esquileo vamos a conseguir que el producto haga mejor contacto con la piel, consiguiendo un mejor efecto de este sobre los animales. El método seguido consistirá en obligar a los animales a introducirse en la zanja construida para dicho fin, la cual, contiene los productos necesarios para su desinfección.

El baño se efectuará sobre todos los animales de la explotación, excepto los corderos y las ovejas en un estado de gestación avanzado, adelantando o atrasando el baño para evitar posibles abortos.

3. Control y prevención de situaciones de estrés

Cuando se producen cambios en las condiciones en las que se encuentran las ovejas y esto genera alteraciones fisiológicas o de comportamiento por falta de adaptación, se considera que hay estrés. Si esta falta de adaptación persiste durante varios días, puede resultar en complicaciones debido a la disminución de defensas, lo que representa un problema tanto para el bienestar animal como para la economía de la explotación.

Para evaluar el estrés, se analizan parámetros fisiológicos de manera puntual y parámetros comportamentales de forma continua. Entre los primeros, se incluyen la medición de hormonas y neurotransmisores en sangre (como adrenalina y cortisol), así como el ritmo cardíaco, la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal. En cuanto a los parámetros comportamentales, se observan temblores por miedo, agresividad entre las ovejas, reducción de la movilidad normal o comportamientos evasivos.

Para minimizar las situaciones de estrés en la explotación, se implementan medidas preventivas en factores clave como la alimentación, las condiciones ambientales, el manejo diario y la gestión de complicaciones.

- **Alimentación**

El uso de una dieta multifase, con raciones equilibrados que satisfagan las necesidades nutricionales específicas de cada etapa del ciclo, contribuye al bienestar de las ovejas, evitando el rechazo de alimentos y problemas relacionados con deficiencias o excesos de nutrientes (minerales, vitaminas, etc.). Además, garantizar un número suficiente de comederos facilita el acceso al alimento, minimizando comportamientos agresivos por competencia.

- **Condiciones ambientales**

Mejorar las condiciones de alojamiento de las ovejas permite que los animales estén cómodos, puedan expresar su comportamiento natural y descansen o se desplacen sin problemas. Para lograrlo, se deben controlar la densidad de animales por metro cuadrado, el estado de la cama, la temperatura y la ventilación, entre otros factores.

- **Manejo cotidiano**

En las tareas diarias de la explotación, el manejo de las ovejas debe ser cuidadoso, evitando situaciones estresantes o generadoras de miedo, ya que esto puede afectar negativamente su bienestar y rendimiento productivo.

- **Gestión de complicaciones**

En la explotación pueden surgir situaciones como enfermedades, heridas o daños que afectan el bienestar de las ovejas y, en muchos casos, están relacionadas con problemas de estrés. La gestión de la captura, tratamiento y cuidado es especialmente delicada, por lo que la prevención es clave para controlar el estrés asociado a estas prácticas. En algunas ocasiones, los cuidados pueden no ser suficientes para resolver el problema, y el tratamiento puede no revertir la situación. Si las enfermedades provocan lesiones graves o son altamente infecciosas, puede ser necesario proceder a la erradicación. En estos casos, el sacrificio del animal, realizado por métodos autorizados, puede ser la mejor opción. Se prefiere la inyección letal de barbitúricos (pentobarbital sódico) como método principal, administrado por vía intravenosa, intracardiaca o intrahepática (en animales adultos), y el aturdimiento o dislocación cervical (en corderos jóvenes). Estos métodos están autorizados por la normativa vigente.

SUBANEJO V.6. PRODUCCIONES ESPERADAS

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO V.6.

1. Producción de leche 1

2. Producción de carne 2

2.1. Producción de lechazos 2

2.2. Producción de animales de desvieje 3

3. Producción de lana 3

4. Producción de estiércol 4

1. Producción de leche

La producción de leche obtenida en la explotación se diferenciará en dos fases o situaciones. Los días o épocas en los que solo se ordeña un solo lote o 330 ovejas, y los días o épocas de 2 lotes o 660 ovejas en ordeño. Por lo tanto, se producirá el doble de leche en una situación que en otra. Durante un mes se está ordeñando un solo lote, y los dos meses siguientes se ordeñan dos. Esto ocurre sucesivamente, habiendo a lo largo del año 4 meses de 1 lote de ordeño y 8 meses de 2 lotes de ordeño, alternados de la forma explicada.

Para calcular la producción total de leche, habrá que tener en cuenta una serie de parámetros como son:

- Sistema productivo: cuatro parideras en tres años, con tres lotes, es decir, cuatro parideras al año.

- Producción media de oveja por lactación: la producción media de las ovejas de la raza Churra explotadas bajo régimen intensivo a los 150-165 días de seguimiento de la lactación, teniendo en cuenta que durante los primeros 30 días en los que amamanta al lechazo es ordeñada una vez al día, suponiendo entonces que aporta el 50% de la leche que aportaría en un día de ordeño habitual; y teniendo en cuenta que la explotación cuenta con 1000 ovejas en producción lechera. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que se seguirán unas pautas de manejo y mejora genética idóneas, la producción será igual a 229.792 litros de leche por oveja como se calcula a continuación. (producto medio obtenido a partir de la suma de las lactaciones medias de las ovejas de alta producción 370 litros lactación en 180 días más las lactaciones medias de las ovejas de baja producción 121 litros a los 110 días de lactación).

$$\textbf{Producción media por día} =$$

$$\frac{\frac{\text{l por lactación}}{\text{duración de lactación}} + \frac{\text{l por lactación}}{\text{duración de lactación}}}{2} = \frac{\frac{370\text{l}}{180\text{d}} + \frac{121\text{l}}{120\text{d}}}{2} =$$

$$\frac{2.055\,\frac{\text{l}}{\text{d}} + \ 1.01\,\frac{\text{l}}{\text{d}}}{2} = \ \mathbf{1.532\,\frac{l}{d}\ de\ media}$$

$$\textbf{Producción de leche por lactación} =$$

$$30\text{d} * 0.5\ \text{ordeño} * 1.532\,\frac{\text{l}}{\text{d}} + \ 135\text{d} * \ 1.532\,\frac{\text{l}}{\text{d}} =$$

$$22.979\,\text{l} \ + \ 206.812\,\text{l} =$$

229.792 litros de leche producen las ovejas de la explotación por cada lactación

- Nº de lactaciones o partos por oveja al año: El número de lactaciones o partos por oveja al año al implantar un ciclo productivo de 9 meses de duración por lote será de 1,33 lactaciones por oveja al año.

- Número de ordeños al día: En la explotación se efectuarán a lo largo de todo el año un total de dos ordeños diarios.

Teniendo en cuenta los parámetros anteriores, calculamos la cantidad de leche producida por animal, con el objetivo de estimar de forma aproximada la producción de leche total de la explotación (*Tabla 1*).

Tabla 1. Producción de leche esperada en la explotación a lo largo de diferentes periodos de tiempo.

Nº animales	Producción media por oveja (l/lactación)	Nº lactaciones (lactaciones o partos/año)	Total (l/año)	Total (l/mes)	Total (l/semana)	Total (l/día)
1000	229,792	1,33	**306.389,333**	25.532,444	5.957,570	851,081

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, como se observa en la tabla superior, se esperan producir unos **306.389,33 litros de leche a lo largo de un año**. Dicha leche se destinará únicamente a la industria quesera. Por otro lado, el tanque de la leche tendrá 2000 litros de capacidad para recibir la producción de leche de dos días (1702.162 l).

2. Producción de carne

La producción de carne en la explotación tiene dos fuentes. Por un lado, la principal, la producción de lechazo por parte de las reproductoras que les amamantan durante un mes. Y, por otro lado, la producción de animales de desvieje que han terminado su ciclo productivo, tanto machos como hembras, y que son vendidos para producción de carne de desvieje.

2.1. Producción de lechazo

La producción de corderos lechales o lechazos forma parte junto a la producción de leche de uno de los principales productos de venta obtenidos de la explotación. La producción de lechazos estará repartida a lo largo prácticamente de todo el año, efectuándose la venta de los lechazos cuando estos hayan alcanzado los 11 Kg de peso vivo, con una edad aproximada de 30 días o un mes de vida y sin efectuar distinción de sexo.

Para calcular la producción de kilos de carne de corderos lechales al año que se obtienen en la explotación, se han de tener en cuenta los siguientes parámetros:

- **Sistema productivo**: 4 parideras al año.

- **Época de parideras**: La época de paridera varía a lo largo de los tres años de duración del esquema reproductivo, existiendo un desfase entre un parto y el siguiente de aproximadamente un mes, es decir, hay dos meses de parideras y uno sin ellas, por lo que 1 de cada 3 meses no hay parideras y 2 de cada 3 si que las hay. O lo que es lo mismo, 8 meses al año hay parideras, y los 4 meses restantes no las hay.

- **Prolificidad**: La prolificidad esperada en la raza de ovejas Churra es del 140% o de 1,4 corderos/parto y oveja.

- **Fertilidad**: En nuestra explotación, los animales se someterán a un programa de inducción y sincronización de celos descrito en el *Subanejo V.1. Planificación del proceso productivo. Reproducción*, que junto a una serie de prácticas correctas (detección de celos, número de machos acorde a la época de cubriciones, correcta alimentación…) durante la época de cubriciones nos van a permitir obtener fertilidades (89 %) más o menos similares a lo largo del año, independientemente de la época o periodo en el cual tuvo lugar las cubriciones.

- **Mortalidad de ovejas gestantes**: Hemos tenido en cuenta un índice de mortalidad o una reducción del 2% del total de ovejas que quedaron gestantes al finalizar las cubriciones, con el fin de solventar las posibles muertes de animales dentro del rebaño antes del periodo de partos, contando en cada parto con un total de 326 ovejas que si parirán (333 ovejas que quedarán gestantes por cubrición x 0,98% de no mortalidad).

- **Mortalidad embrionaria, abortos y gestaciones fallidas**: Hemos considerado un índice de mortalidad de los corderos antes de parto y durante este de un 2%.

- **Mortalidad durante la lactación**: Hemos considerado un índice de mortalidad de los corderos tras el parto y antes de su venta al matadero de un 2.5%.

- **Selección de ovejas para reposición**: Todos los años se seleccionarán de entre todas las corderas nacidas, 320 hembras (80 hembras por parto y lote) como futura reposición.

Teniendo en cuenta los parámetros anteriores, calculamos la cantidad de carne producida por la venta de lechazos, con el fin de realizar una estimación aproximada de la producción total de carne originada por los corderos lechales dentro de la explotación:

- **Nº de partos al año** = Nº de ovejas que paren x Nº de partos al año/oveja = 1000 ovejas x 1,33 partos/oveja al año = **1333 partos al año** habrá en la explotación.

- **Nº de corderos nacidos** = (Nº de partos/año x 0,98% de corderos nacidos vivos) x prolificidad esperada = (1333 partos/año x 0,98%) x 1,4 corderos/parto = **1828.87 corderos nacidos por año** en la explotación.

- **Nº de corderos destinados para su venta** = (Nº de corderos nacidos/año x 0,975% de corderos no muertos antes de su venta) – (corderas de reposición) = (1829 x 0,975) – (320) = **1463 corderos al año** se destinarán para su venta como carne al matadero.

La producción total de corderos al año será de **1463 corderos** con destino para la venta como cordero lechal. Teniendo en cuenta que los lechazos salen de la explotación con un peso aproximado de 11 kg, la cantidad de kilogramos de carne que produce la explotación al final del año será de **16.096 kg de carne al año.** Aunque cabe destacar que los corderos lechales se pagan por animal vivo, no por peso.

2.2. Producción de animales de desvieje

La producción de animales de desvieje supone una fuente de ingresos para la explotación, aunque en menor medida que la de lechazos, ya que es una producción que no adquiere demasiado valor en el mercado. Este tipo de ganado será destinado al matadero.

El porcentaje anual de desvieje en la explotación por lote de hembras reproductoras será de un 20% aproximadamente, que es al correspondiente a las hembras de reposición exceptuando las hembras fallecidas. En el caso de los machos el porcentaje de desvieje al año será de unos 25 machos cada 5 años.

Por lo tanto, la producción anual de animales que han llegado al final de su vida productiva y que son vendidos como animales de desvieje, será aproximadamente de **200 hembras (50 hembras por lote y ciclo productivo) y 5 machos al año.**

3. Producción de lana

La producción tendrá lugar una vez al año, obteniéndose a partir de la esquila, que se realizará a finales de primavera o principios de verano.

Para determinar la cantidad de lana obtenida en la explotación anualmente, debemos tener en cuenta la producción media por animal, en la cual influyen la edad y el sexo del animal. La producción anual de lana en la explotación aparece calculada en la *Tabla 2* inferior. Como se observa, la producción es notable debido a la gran cantidad de animales con los que cuenta la explotación, pero la producción de lana provocará ganancias ínfimas o en muchos casos pérdidas y quebraderos de cabeza debido a la falta de personal cualificado encargado de realizar el esquileo del rebaño, como viene explicado en el *Anejo XV. Estudio económico.*

Tabla 2. Producción de lana en la explotación en un año

	Nº animales	Producción media de lana (kg/año y animal)	Total (Kg/año)
Machos	20	3	**60**
Hembras	1000	2	**2000**
Corderas de reposición	333	1,25	**416,25**
			2476,25

Fuente: elaboración propia

4. Producción de estiércol

El diseño y la gestión de un estercolero en una explotación ganadera es esencial para el manejo eficiente de los desechos y para la protección del medio ambiente. Las características constructivas del estercolero vienen descritas en el *Subanejo VII.1. Generalidades de las obras*. Los puntos más importantes a considerar en relación al estercolero son los siguientes:

1. **Capacidad de almacenamiento**:
   El estercolero debe estar dimensionado para almacenar el estiércol producido durante al menos seis meses según la *ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril*. Esto permite planificar los tiempos de recogida y uso del estiércol como abono, y evita la saturación en épocas de mayor producción, como por ejemplo cuando la humedad es muy alta en épocas de muchas precipitaciones.

2. **Construcción de paredes y solera**:
   Es necesario que tanto las paredes como el fondo (solera) del estercolero sean de hormigón. Este material evita que los lixiviados (líquidos resultantes de la descomposición del estiércol) se filtren al suelo, reduciendo así el riesgo de contaminación de acuíferos.

3. **Accesibilidad para maquinaria**:
   La entrada debe tener un tamaño suficiente para permitir la entrada y salida de maquinaria agrícola como tractores, remolques y palas cargadoras. Esta accesibilidad facilita la carga y descarga del estiércol, así como su recolección para el transporte o aplicación como fertilizante.

4. **Sistema de recogida de lixiviados**:
   Se debe instalar un pozo adyacente y comunicado con el estercolero para recolectar los lixiviados. Esto implica que el fondo del estercolero debe tener una inclinación leve, de menos del 10%, hacia la fosa séptica. Así, los lixiviados se drenan hacia la misma, evitando que se acumulen en el estercolero y facilitando su manejo.

Este diseño garantiza una gestión adecuada de los residuos ganaderos, minimizando el impacto ambiental y facilitando su aprovechamiento en la fertilización agrícola. La producción de materia orgánica total referida a Tonelada/Año se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Producción de estiércol en la explotación en diferentes periodos de tiempo.

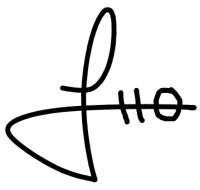
	Nº animales	**Producción media de estiércol (kg/día y animal)**	**Total (kg/día)**	**Total (tn/año)**	**Total (tn/6 meses)**
Machos	20	3,2	64	**23,36**	**11,68**
Hembras	1000	2,75	2750	**1.003,75**	**501,87**
Corderas de reposición	333	1,2	399,6	**145,85**	**72,92**
			3.213,60	**1.172,96**	**586,47**

Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por Magrama

Se estima por tanto una producción de estiércol al año de aproximadamente **1.172,96 t/año de estiércol incluido las camas.** Esta cantidad de estiércol debe ser aportado por uno o varios agricultores cercanos a la explotación de manera eficiente, correcta y viable, siendo la cantidad aportada una cantidad razonable para la superficie abonada. Este punto es de obligado cumplimiento a nivel europeo.

El estercolero deberá tener una capacidad de unas **600 toneladas** como mínimo para acoger el estiércol generado por los animales de la explotación a lo largo de seis meses cumpliendo la normativa.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VI

1. Objeto del estudio 1

2. Trabajos realizados 1

2.1. Ubicación de los ensayos 1

2.2. Ensayos 2

2.3. Ensayo de penetración estándar (SPT) 3

2.4. Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH 5

2.4.1. Desarrollo 5

2.4.2. Partes del equipo de penetración DPSH 5

2.4.3. Realización del ensayo 6

2.4.4. Cálculo de resultados 6

2.4.5. Resultados obtenidos 7

3. Descripción del terreno 8

3.1. Marco geológico general 8

3.2. Marco geológico local 9

4. Análisis de soluciones 12

4.1. Nivel freático 12

4.1.1. Régimen hidrogeológico simplificado 12

4.1.2. Ensayos de laboratorio 13

4.2. Agresividad del terreno 13

4.2. Expansividad del terreno 14

5. Perfil geotécnico deducido 14

5.1. Descripción del perfil 14

5.2. Principales parámetros obtenidos 16

6. Conclusión 17

1. Objeto del estudio

Las características del suelo sobre el que se va a asentar un proyecto de edificación condicionan directamente la estabilidad. El estudio geotécnico trata de reconocer el terreno y determinar el comportamiento del suelo frente a determinados cambios tensionales. De este modo, se aportan unas recomendaciones determinadas para la cimentación de la edificación acorde con el terreno sobre el que se pretende asentar. El estudio precisa de la realización de varios sondeos y análisis que faciliten la información necesaria para caracterizar el suelo a distintas profundidades.

Los principales objetivos de este estudio son: determinar el tipo de cimentación, determinar el nivel de apoyo de la edificación especificada en el proyecto y concretar el modo de excavación del terreno, entre otros.

La normativa a considerar para la correcta elaboración del Estudio Geotécnico es el DB-SE-C, Documento Básico sobre la Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación. Atendiendo a las Tablas 3.1 y 3.2 del DB-SE-C, la construcción prevista es de tipo C – 1 (construcción < 4 plantas y > 300 m2) y el grupo de terreno, previsiblemente, T – 1 (terrenos favorables de poca variabilidad y con práctica habitual en la zona de cimentación directa con elementos aislados).

La edificación se ubicará en la parcela 42 del polígono catastral 533 del término municipal de Astudillo (Palencia), la cual cuenta con una superficie de 3,7247 ha y una pendiente prácticamente nula.

2. Trabajos realizados

2.1. Ubicación de los ensayos

Para poder elaborar el presente estudio ha sido necesario realizar una serie de sondeos cuya ubicación se muestra a continuación: Xsondeo-1 Xsondeo-2 en la figura 1.

Figura 1. Ubicación de los sondeos realizados en la parcela, marcados con una cruz azul.

2.2. Sondeos

Se realizaron dos sondeos. Para la realización de los trabajos se empleó máquina de rotación sobre Land Rover, modelo Tecoinsa TP-30, con un diámetro máximo de 113 mm para la capa superficial y de 101 mm en el resto del metraje de los sondeos.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizan, "in situ", ensayos de penetración dinámica, cuyo procedimiento operatorio y resultados se incluyen más adelante.

La extracción de muestras y testigos se realiza por medio de toma muestras de pared delgada (de 75, 85 ó 90 mm) y batería de pared sencilla con corona de Widia o de diamante (de 113 y 101 mm). En los tramos de gravas se utiliza rotación con recuperación de testigo, en maniobras de 30 cm.

En el Laboratorio se conservan en la cámara húmeda hasta el momento de su apertura para estudio. Los perfiles litológicos de los sondeos realizados para el estudio se describen a continuación:

Sondeo-1.

- Entre 0,00 y 1,00 m encontramos suelo vegetal.En él se pueden apreciar arcillas limosas de color marrón anaranjado, con raíces vegetales y enconstramientos salinos de color blanquecino. Se encuentran en estado seco.
- Entre 1.00 y 3.05 m encontramos arcillas limosas En esta capa de destacan arcillas de color marrón anaranjado claro, de consistencia medianamente firme a muy firme. Son homogéneas en la sección reconocida y presentan gravillas redondeadas esporádicas. Se observan encostramiento salinos de color blanquecino.
- Ente 3,05 y 4,15 m encontramos regolito Capa formada por arcillas limosas de color rojizo, de consistencia blanda a medianamente firme. Aparecen en estado ligeramente húmedo. Terreno formado por areniscas-arenas de grano grueso poco cementadas y de color rojizo. La compacidad es densa, Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) a III (moderadamente meteorizado).
- Entre 5,80 y 8,20 m encontramos el sustrato terciario. Se aprecian agilitas limolíticas rojas de consistencia firme a medianamente firme, con pasada decimétrica de limolítas del mismo color, La estratificación es subhorizontal. Se observan cristales milimétricos dispersos de yeso. Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) y un índice RQD del 100%.

Sondeo-2.

- Entre 0,00 y 0,50 m se encuentra suelo vegetal. Arcillas de color marrón ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas. Aparecen en estado seco.

- Entre 0,50 y 3,20 m se encuentran arcillas limosas. Capa formada por arcillas limosas de color marrón anaranjado y de consistencia firme. Se observan abundantes encostramientos salinos de color blanquecino y en estado seco.
- Entre 3,20 y 4,00 m se encuentra el regolito Los primeros 30cm de la capa son arenas algo limosas de color rojizo y con una compacidad medianamente densa. El resto son arcillas rojizas de consistencia medianamente firme y plásticas en muestra de mano. Aparecen en estado ligeramente húmedo.
- Entre 4,00 y 5,40 m se encuentra el sustrato terciario.

Se dispone de limolitas de color rojizo de consistencia medianamente firme a firme. Presentan un grado de meteorización del tipo III (moderadamente meteorizado).

Capa formada por areniscas de grano fino y color gris rojizo, con pasadas centidecimétricas de limolitas rojizas de consistencia firme. La estratificación es subhorizontal. Se observa una junta sobre areniscas a 70° abierta, seca y con escaso relleno arcilloso. Se observan yeso en forma de cristales milimétricos dispersos y de venas paralelas a la estratificación de hasta 0,50cm de espesor. Presentan un grado de meteorización del tipo II (poco meteorizado) y un índice RQD del 100%.

2.3. Ensayo penetración dinámica estándar (SPT).

Se define el ensayo de penetración dinámica estándar (S.P.T.) como el número de golpes necesarios para conseguir una penetración de treinta centímetros (30 cm) de una toma muestras con una maza de 63.5 kg, cayendo desde una altura de setenta y cinco centímetros (75 cm). En la *Tabla 1* y *Tabla 2 estos* valores aparecen en las columnas de resistencia a la penetración del terreno. Se utiliza para arenas la cuchara de Terzaghi y Peck (Standard) de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 3/8 de diámetro interior; y para gravas se utiliza la puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro y ángulo en la punta 60º.

En la profundidad determinada se detiene la perforación para realizar el ensayo, pues no debe estar revestido el agujero por debajo de la cota en que se vaya a medir la penetración. Una vez que él toma muestras se encuentra en el fondo del sondeo se marcan 45 cm en la varilla divididos en grupos de 15 cm. A continuación, se cuentan los golpes necesarios para introducir los 30 cm centrales (separando los correspondientes a cada uno de los dos grupos de 15 cm, N1 y N2).

Se debe suspender el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se han introducido la totalidad de los 30 cm. También se suspenderá el ensayo cuando después de dar 50 golpes el descenso de la varilla ha sido inferior a 15 cm. Se debe observar si el tomamuestras penetra bajo su propio peso y cuántos centímetros se introduce.

Resultados:

Se han realizado los siguientes ensayos SPT, obteniéndose los resultados que se recogen en la tabla 1 y en la tabla 2.

Tabla 1. Resultados del ensayo de penetración dinámica estándar realizados en la parcela donde se va a llevar a cabo el proyecto.

Sondeo	Profundidad (m)	Resistencia a la penetración del terreno					Litología
1	2,60-3,20	5	5	6	8	11	Arcillas limosas
2	2,60-3,20	6	7	8	8	15	Arcillas limosas

Fuente: ensayo SPT

Tabla 2. Muestras inalteradas obtenidas y golpes de hinca correspondientes a cada una de ellas.

Sondeo	Profundidad (m)	Resistencia a la penetración del terreno				Litología
1	2-2,60	11	11	10	9	Arcillas limosas
1	4-4.25	9	21	14	13	Arcillas limosas
2	2-2,60	5	10	11	13	Arcillas limosas

Fuente: ensayo SPT

2.4. Ensayo penetración dinámica tipo DPSH.

2.4.1. Desarrollo

Este ensayo se encuentra recogido en la Norma UNE 103-801. El procedimiento operatorio efectuado en el presente estudio se basa en la citada Norma.

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de acero, situada en el extremo de una varilla. A medida que progresa la perforación se van acoplando sucesivas varillas al tren existente.

La hinca se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre, de dimensiones estandarizadas.

Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en lo posible, el rozamiento de este con el suelo atravesado.

En este ensayo la puntaza es cilíndrica, de base circular, con un área de 19,50 cm2, una altura de 7,5 cm y termina en un cono de altura 2,5 cm y ángulo de 45º en el

vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63,5 ± 0.50 kg, la cual se deja caer desde una altura de 75 cm (condiciones estándar).

La resistencia del terreno, a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo, por n20.

2.4.2. Partes del equipo de penetración DPSH

A continuación, se detallan los principales elementos que conforman el equipo de penetración dinámica. Todo el conjunto va instalado sobre un equipo autopropulsado montado sobre orugas de goma con función todo terreno.

- Cono (puntada): Pieza de acero de forma cónica, con un ángulo de 90º. Podrá ser recuperable según el modelo de equipo.
- Varillaje: Se denomina así a todo el conjunto de varillas de acero que se emplean para transmitir la energía de golpeo. Habitualmente la longitud de las varillas es de 1000 mm.
- Maza: Cuerpo de acero que se eleva y cae en caída libre en el proceso de golpeo.
- Cabeza de impacto: Cuerpo de acero, unido solidariamente al varillaje, que recibe el impacto de la maza.
- Guiadera: Elemento que guía a la maza en su caída libre.
- Sistema de elevación y escape: Mecanismo automático de elevación y liberación de la maza.
- Martillo de golpeo: Dispositivo de golpeo automático que permite izar y liberar la maza siempre a la misma altura, sin inducir movimientos sobre el varillaje.
- Guía soporte: Pieza que asegura la verticalidad y la estabilidad del varillaje situado por encima de la rasante del terreno.
- Contador de Golpes: Dispositivo automático, digital, para la determinación exacta del número de golpes por tramo introducido (20 cm) en el terreno.
- Escala de profundidad: Escala indeleble, para referencia exacta de los avances en profundidad.

2.4.3. Realización del ensayo

Introducida la primera varilla en la meseta basal de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal se clava, en parte, en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando se necesite hacer alguna pequeña excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo (por ejemplo, perforar un firme o solera), se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota determinada (20 cm, 40 cm, etc.).

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de las varillas. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto. Se debe tener la precaución de evitar movimientos verticales o de rotación al sistema de varillaje cada vez que se añadan nuevas varillas. De igual modo deberá comprobarse la verticalidad del varillaje, evitando que exceda, en cualquier caso, del 5%.

Se dará por finalizado el ensayo cuando se satisfagan alguna de las siguientes condiciones: o Se alcance la profundidad previamente estipulada. o Dadas una andanada, de 100 golpes, la penetración sea igual o inferior a 20 cm. o Cuando tres andanadas consecutivas sean iguales o superen los 75 golpes / 20 centímetros.

2.4.4. Cálculo de resultados

Los penetrómetros se basan en el principio físico de la conservación de la cantidad de movimiento. Se supone, de igual forma, que el choque de la maza con la cabeza de impacto es completamente plástico, no se produce rebote de la maza al impactar.

La cantidad de movimiento de la maza es: Siendo 2gH la velocidad en caída libre de un cuerpo, en este caso la maza de golpeo.

$$\frac{M}{g} * v = \frac{M}{g} * 2gH$$

Aplicando, posteriormente, el Principio físico de Mecánica: “La diferencia de energía cinética es igual al trabajo realizado”, se deduce que la energía potencial de la maza, en el momento inicial, se convierte en energía cinética en el momento final. Esta energía cinética se traduce en la penetración que experimenta el tren de penetración en el suelo ensayado, recibiendo de éste una resistencia a la penetración.

La resistencia de penetración del terreno será:

$$Rd = \frac{mxH}{(M+P)xAxE}$$

Siendo:

- M: peso de la maza.
- P: peso del varillaje.
- E: espacio recorrido por la puntaza entre el número de golpes considerados.
- H: altura a la que cae la maza y golpea la cabeza de impacto.
- A: área de la puntaza.

En base a los resultados del ensayo de penetración DPSH, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hinca:

$$Qd = \frac{Pm\ x\ H}{(Pm + Pp)xAx\frac{20}{n20}}$$

Siendo:

- Qd: resistencia dinámica o unitaria.
- Pm: peso de la maza.
- Pp: peso de la puntaza y cabeza de golpeo + varillas.
- 20/n20: penetración por golpe.
- H: altura de caída libre.
- A: sección de la puntaza.

A partir del valor de la resistencia dinámica Qd se puede estimar la resistencia estática unitaria RP.

Los coeficientes de transformación dependen fundamentalmente de la naturaleza de terreno y de su estado en el momento de realizar el ensayo.

La carga admisible del terreno puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria R p según diversas correlaciones.

2.4.5. Resultados obtenidos

En la tabla 3 se muestran los tramos obtenidos en cada uno de los ensayos con golpes homogéneos.

Tabla 3. Tamos obtenidos en cada uno de los dos ensayos realizados.

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

Fuente: elaboración propia
Rzo significa rechazo por la imposibilidad de continuar la penetración por presentar el terreno demasiada resistencia.

3. Descripción del terreno

3.1. Marco geológico general

Los páramos al sureste del río Pisuerga suponen una elevación del relieve hasta los 900 metros de altitud, con la consecuente acentuación de las pendientes resultado también, de la excavación fluvial.

Los páramos, o superficies subtabulares que coronan el relieve, están formados por calizas de colores claros, blancas y grises, de edad Pontiense, sobre las que los procesos de disolución de la caliza han dejado abundantes arcillas rojas residuales de descalcificación.

Los ríos, al encajarse sobre el páramo y alcanzar los materiales infrayacentes más blandos, abren amplios valles de márgenes abruptos con numerosas vertientes de frente de cuesta que evolucionan por desprendimiento de la cornisa y formación de badlands en los taludes arcillosos.

Los suelos de la provincia de Palencia se pueden agrupar en 5 órdenes según la *Soil Taxonomy*: Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles, Alfisoles y Vertisoles.

En cuanto a los Alfisoles, suelos con horizonte argílico muy desarrollado, los encontramos con régimen de humedad ubicados en la zona montañosa de la provincia (UDALFS), mientras que en la zona sur dado el régimen de humedad Xérico quedan clasificados como Xeralfs, presentando en ocasiones horizontes calizos en su perfil. Toda la comarca se encuentra en altitudes superiores a los 700 m y sus suelos cultivados entre 700 y 900 m con un relieve muy variado en ondulaciones y laderas. Desde los terrenos de aluvión de los valles de los ríos hasta las laderas erosionadas y los páramos, todos ellos son terrenos muy saneados y sin problemas de humedad.

Los suelos son profundos y formados a raíz de la meteorización de rocas blanda, margas calizas o calizas disgregadas, tienen un pH elevado de 8-8,5,que por su exceso en caliza activa, lo sitúa en el límite de la resistencia de los patrones más tolerantes a la cal.

En los páramos, los suelos son poco profundos, por la presencia de un horizonte de roca caliza consolidada, arrancada parcialmente por el laboreo de siglos. Por ellos son suelos muy pedregosos, calizos, con una fertilidad media. En los suelos de las terrazas de inundación de los ríos, existe un horizonte de materiales de aluvión formados por guijarros, gravas y arenas, que dependiendo del caudal del río, puede tener desde reducidas a grandes profundidades. En los suelos más profundos, propios de los valles de los ríos, domina su carácter silíceo, por ello tienen un pH neutro o ligeramente ácido, una textura ligera y reducida fertilidad, texturas arenosas, con muchos elementos gruesos redondeados, estructura sin agregación, de grano simple y muy fina, materia orgánica muy baja, por términos medio un 0,7%, capacidad de cambio baja, del 11%, como consecuencia de presentar un perfil descarbonatado.

En los valles anchos de los arroyos más caudalosos y de más largo recorrido se presentan suelos aluviales semejantes a los anteriores y en su ladera sur, más frecuentemente erosionadas, un primer nivel de laderas coluviales calcimorfas calcáreas. Un segundo nivel más alto, de laderas calcáreas, se encuentran rendidas degradadas coluviales de colores rojizos a pardo claros, con estructura granular débil y consistencia blanda en seco, texturas de francas a franco-limosas, sin elementos gruesos, jocosidad ni pedregosidad.

Sus contenidos en materia orgánica son bajos 0,9%, su pH 8 sin excesiva cal, aunque por encima del 10% de caliza total y del 6% de caliza activa.

3.2. Marco geológico local

La parcela estudiada se localiza al este de la localidad palentina de Astudillo. Las características geológicas de la misma son las siguientes:

- **Mineralogía**

Los materiales que forman la litología de la zona pertenecen a tres grandes grupos: margas y yesos, serie del páramo y depósitos cuaternarios, los cuales se detallan a continuación:

- Margas y yesos

Son los denominados verdaderos sedimentos del centro de la cubeta, que corresponden a facies evaporíticas del Vindoboniense, constituidas por margas yesíferas y yesos, de coloración blanca o blanco-grisácea. Se forman en clima árido con drenaje restringido.

- Serie del páramo

Formada por un conjunto de materiales de origen fluviolacustre, detrítico-calizos, sedimentados en el Pontiense (datación de Royo Gómez, 1922), respecto al clima en el que se forman parece ser que corresponde a un clima más húmedo, probablemente en el Pontiense Superior.

Estas calizas de páramo son “puras”, con pequeños granos de cuarzo en proporción menor al 5%. Las calizas del páramo corresponden a la formación de calizas lacustres que por su resistencia a la erosión forman las típicas mesas o páramos. Hay veces en que se encuentra karstificada, otras veces asociadas a depósitos de tarrarrossa. Eventualmente en superficie podemos encontrar niveles discontinuos de enconstramiento (Monte de Astudillo).

- Depósito cuaternario

Se ha insinuado la importancia y extensión de estos depósitos en la zona estudiada, el Pisuerga. La datación de estos depósitos parece ser que corresponde al Villafranquiense.

Los sedimentos cuaternarios de esta zona son graveras de piedemonte y depósitos de terrazas fluviales; normalmente son arenas limosas o gredas y en ciertos lugares se ha encontrado un elevado porcentaje de partículas de tamaño loess atribuibles a un aporte eólico.

También en la superficie de páramos pueden existir depósitos producidos “in situ” por alteración mecánica-química de materiales originales, sin transportes, quedando rellenas las cubetas de descalcificación.

- **Litología**

La zona sur de la provincia de Palencia, es decir, la correspondiente a la comarca natural de Tierra de Campos, pertenece, desde el punto de vista geológico, a las eras del Terciaro Superior y Cuaternario. Sus características litológicas son bastantes homogéneas en toda su extensión, constituido por capas de arcilla algo arenosas, de color ocre-amarillentas, sobre las que se asientan los cultivos tradicionales de cereal y, no hace muchos años, constituía la materia prima de fabricación de adobes y tapiales, como puede observarse en numerosas construcciones en Astudillo, si bien, hoy día en estado de ruinas.

Estos depósitos arcillosos, con un perfil variable de 12 metros de espesor medio, presentan una moderada reacción caliza, por lo que se aprecian colores más claros, blancos o grisáceos, aunque también las hay ferruginosas, o al menos con abundantes tinciones férricas superficiales.

Dichas arcillas plásticas son Tortonienses y las calizas de los páramos, de suelos menos profundos, Pontienses.

- **Orografía del terreno**

Las características geológicas y climáticas son en gran medida, un reflejo del tipo de suelos de cada territorio. Los suelos en Tierra de Campos, ya que, aunque Astudillo pertenece a la comarca de El Cerrato, limita con Tierra de Campos, siendo la parcela en cuestión perteneciente a Tierra de Campos. Por lo tanto, los suelos en esta zona son bastante arcillosos y con poca permeabilidad, basta recordar las construcciones típicas con adobes de arcilla y paja.

Su reacción es neutra o débilmente alcalina. Son suelos que se caracterizan por su elevado porcentaje de saturación, con el 16 % de capacidad de cambio total, retiene con eficacia la humedad, almacenando el agua de las precipitaciones del período húmedo, (otoño y primavera principalmente) para cederla gradualmente a las plantas en el período seco, en definitiva, todos estos factores obedecen a las propias características de las arcillas. Como contrapartida son suelos que resultan pesados de trabajar, y, además, son sensibles a la erosión por arrollada, a pesar de su pequeña pendiente 16%.

Por su topografía prácticamente llana, si bien con la presencia de terrenos ondulados con diferentes pendientes y la carencia de colectores que recojan el agua que excede de su capacidad de campo, en términos generales podemos asegurar que la zona presenta dificultades de drenaje superficial, observándose con relativa frecuencia superficies que se encharcan fácilmente en periodos de lluvia intensos.

Los cultivos que con mayor frecuencia se utilizan en estos suelos, son para el cultivo de remolacha azucarera, alfalfa, cereales, girasol y maíz forrajero en el sector del regadío, y predomina el cereal, leguminosas y girasol en el secano. Las alternativas de cultivo son muy limitadas, no solo por la interacción del clima-suelo-planta, sino también

debido a otras circunstancias, como son la reducción de la actividad ganadera y la carencia de industrias agrarias de transformación utilizando las plantas cultivadas, agravada con el cierre de la Azucarera Ebro en Monzón de Campos, motivada por las reformas de la Organización Común del Mercado del azúcar, aunque sean respetadas los actuales cupos de producción remolachera.

A pesar de su bajo contenido de materia orgánica, porque son suelos agotados en humus ante su falta de reposición, su fertilidad se puede clasificar de media a buena, en consideración a su textura franca con una granulometría equilibrada y también debido a una reacción neutra o próxima a la neutralidad.

El cultivo es extensivo, si bien, son suelos que están sometidos a un intenso cultivo, en especial en la zona de regadío, con mayores laboreos y abonados que en el sector del secano. Sería recomendable, para conseguir un tratamiento del suelo adecuado, enterrar la paja, aportar dosis abundantes de nitrato de cal, aumentar el cultivo forrajero y aportar estiércol para la generación de humus contribuyendo a mantener la materia orgánica de los suelos cultivados y mejorar la textura, estructura y complejo absorbente.

- **Hidrografía**

El Río Pisuerga es el rio con cierta identidad y más importante que posee el término municipal de Astudillo, afluente del río Duero por su parte izquierda, pero tan solo queda afectada la zona por un corto tramo del río de unos 600 m de longitud junto a la raya del término municipal de Villalaco.

En los periodos de tiempo con escasez de lluvias dicho cauce presenta un aspecto más reseco por la aridez estival que origina un marcado estiaje en el río. Su caudal es irregular porque suele disminuir en verano, y sin embargo son frecuentes las inundaciones por desbordamiento en invierno debido a su reducida pendiente.

Las crecidas se producen entre diciembre y marzo, provocando encharcamientos, fenómeno que es agudizado debido al deficiente drenaje superficial de terrenos exclusivamente agrícolas. La red de arroyos, con trazas intermitentes, es insuficiente para lograr un saneamiento integral de la zona, que carece de un colector principal que recoja las aguas de escorrentía y sobrantes de la lluvia.

El transporte del agua para el regadío se realiza a través del Canal del Pisuerga, con un trazado adaptado a las curvas de nivel del terreno como consecuencia de su reducida pendiente, que atraviesa la zona en la dirección Este a Oeste, es decir, desde el término municipal de Santoyo al de Amusco. Su sección transversal es trapezoidal, construido en tierra revestido de hormigón en masa, presentando, actualmente, un estado de conservación muy deficiente, con fisuras, grietas o desmoronamientos de sus taludes, por una constante y continua erosión de su fondo y taludes, que requeriría, con carácter urgente, la realización de su reparación, evitando las grandes pérdidas de agua del riego.

El municipio de Astudillo cuenta con una red de regadío moderno a presión, basada en un sistema de riego por aspersión que mejora las condiciones de trabajo para los agricultores, permitiendo una distribución más eficiente del agua y un mayor ahorro hídrico. El suministro principal de riego proviene de una balsa construida en la zona hace aproximadamente 25 años. Además, en el área objeto de concentración parcelaria, se localizan diversos arroyos, tanto permanentes como estacionales, que atraviesan tanto terrenos de secano como de regadío.

4. Análisis de soluciones

4.1. Nivel freático

Únicamente se ha detectado nivel de agua en el sondeo S-2 a la profundidad de -4.22 metros respecto a la cota de la boca de la penetración. El nivel freático puede experimentar oscilaciones debidas a la época del año y el régimen de lluvias que le afecte.

Debido a la profundidad del nivel freático es muy probable que las obras de construcción de la nave ganadera no se vean afectadas y, por lo tanto, no sea necesario tomar medidas especiales.

4.1.1. Régimen hidrogeológico simplificado

La determinación, definición y evaluación del régimen hidrogeológico se escapa de la amplitud y objetivos del presente informe. De igual modo su análisis preciso requiere una metodología larga y costosa que queda fuera del alcance de los objetivos consignados. En consecuencia, el análisis que aquí se efectúa tiene un valor meramente informativo.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela investigada sino aguas vadosas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario (de menor permeabilidad), y únicamente en el extremo oeste del sector estudiado.

4.1.2. Ensayos de laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en los diferentes trabajos de campo (calicatas, sondeos…) se procede a la programación y realización de ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo tras obtener información de sus características químicas, granulométricas y/o mecánicas.

Las muestras alteradas de la calicata permiten clasificar estos suelos como ML, es decir, limo arcilloso, de plasticidad baja, con una fracción arenosa en torno al 20 – 30%. Se han obtenido los resultados de la *Tabla 4* en los ensayos de laboratorio.

Tabla 4. Resultados de los ensayos de laboratorio.

Muestra	Granulometría				Límites de Atterberg			SO_4 (%)	Hum. (%)	Clasif. S.U.C.S.
	Bolos (%)	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)	LL	LP	IP			
MA – 1	0,0	1,1	22,8	76,1	31,3	17,7	13,6	0,0	13,37	ML
MA – 2	0,0	2,7	30,9	66,4	21,4	12,5	8,9	0,0	11,0	ML

Fuente: estudio geotécnico

*Leyenda: Bolos = granos > 63 mm; Gravas = granos entre 2 y 63 mm; Arenas = granos entre 0,08 y 2 mm; Finos = granos < 0,08 mm; LL = límite líquido; LP = límite plástico; IP = índice de plasticidad; MA = Muestra Alterada; Hum. = humedad; Clasif. = clasificación.

En los sondeos se toman muestras de agua para proceder a su análisis químico por la posible influencia en la agresividad del terreno, aunque no existe peligro de que afecte de forma directa a la edificación.

En las *Tablas 5* y *6* se indican los niveles de exposición según el nivel de presencia de varias sustancias: débil (Qa), medio (Qb) o fuerte (Qc).

Tabla 5. Análisis químico de la muestra MS-1.

Parámetro	Resultado	Tipo de exposición		
		Q_a	Q_b	Q_c
pH, UNE 83.952 (upH)	**7,5**	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
Ión NH_4^+, UNE 83.954 (mg NH_4^+/l)	**0,36**	15 – 30	30 – 60	> 60
Ión Mg^{2+}, UNE 83.955 (mg Mg^{2+}/l)	**9**	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
Ión SO_4^{2-}, UNE 83.956 (mg SO_4^{2-}/l)	**52**	200 – 600	600 – 3000	> 3000
Residuo seco, UNE 83.957 (mg/l)	**339**	75 – 150	50 – 75	< 50
Ión Cl^-, UNE 7178:60 (g/l)	**< 0,1**	≤ 1 g/l en H.P. o ≤ 3 g/l en H.A. o H.M.		

Fuente: estudio geotécnico

*Leyenda: HP = hormigón pretensado; HA = hormigón armado; HM = hormigón en masa.

Tabla 6. Análisis químico de la muestra MS-2.

Parámetro	Resultado	Tipo de exposición		
		Q_a	Q_b	Q_c
pH, UNE 83.952 (upH)	**7,6**	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
Ión NH_4^+, UNE 83.954 (mg NH_4^+/l)	**0,14**	15 – 30	30 – 60	> 60
Ión Mg^{2+}, UNE 83.955 (mg Mg^{2+}/l)	**10**	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
Ión SO_4^{2-}, UNE 83.956 (mg SO_4^{2-}/l)	**41**	200 – 600	600 – 3000	> 3000
Residuo seco, UNE 83.957 (mg/l)	**303**	75 – 150	50 – 75	< 50
Ión Cl^-, UNE 7178:60 (g/l)	**< 0,1**	≤ 1 g/l en H.P. o ≤ 3 g/l en H.A. o H.M.		

Fuente: estudio geotécnico

*Leyenda: HP = hormigón pretensado; HA = hormigón armado; HM = hormigón en masa.

4.2. Agresividad del terreno

No se ha detectado presencia de sulfatos en la muestra analizada del terreno, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón. No precisa el uso de hormigones especiales.

4.3. Expansividad del terreno

Tabla 7. Expansividad del terreno analizado.

Expansividad	Nula	Marginal	Alta	Muy Alta
Límite líquido	<30	30-40	40-60	>60
Índice de plasticidad	<15	10-35	20-55	>45

Muestra 1 (Suelo coluvial: arcillas limosas): NULA
Muestra 2 (Sustrato terciario: limolitas): NULA

Tabla 8. Expansividad del terreno analizado.

Expansividad	Nula	Marginal	Alta	Muy Alta
ID	>1	0,80-1	0,60-0,80	<0,60

*ID: Cálculo de índice de desecación: % Humedad natural ID: %Límite plástico.

Muestra 1 (suelo coluvial: arcillas limosas): MARGINAL-ALTA

Muestra 2 (sustrato terciario: limolitas): ALTA

De todos estos ensayos y de los datos de campo se desprende que el terreno analizado no es expansivo (expansividad del terreno nula y cambio potencial de volumen no peligroso), para ninguna de las muestras y capas analizadas.

Estos suelos presentan una fracción granular en torno al 20-30%, con una plasticidad baja (con límite líquido aproximadamente del 26% e índice de plasticidad alrededor de un 11%). Estos aspectos, y el contenido en carbonatos que favorece la rigidez del suelo, hacen previsible que el terreno no sufra fenómenos de hinchamiento.

5. Perfil geotécnico deducido

5.1. Descripción del perfil

Pasamos, a continuación, a establecer las características geotécnicas de cada una de las capas de materiales que integran el perfil litológico de la zona, deducido a partir de los ensayos de campo y del reconocimiento de la parcela por técnicos cualificados.

- **Materiales cuaternarios**

Se han diferenciado como materiales cuaternarios el suelo vegetal, las arcillas coluviales y el regolito detectados durante el reconocimiento geológico de la zona y en la fase de ejecución de los sondeos geotécnicos a rotación y del ensayo de penetración estándar de tipo DPSH.

- Suelo vegetal. Es la capa superficial de la parcela, formada por arcillas de color marrón anaranjado a ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas. Para ver su disposición y extensión se han elaborado los perfiles geológico-geotécnicos adjuntos en los anejos del presente documento. Debido a la naturaleza de estos materiales no se considera la ejecución de cimentaciones sobre ellos.
- Suelo coluvial. Arcillas limosas. Bajo la capa superficial de suelo vegetal aparece un nivel de 2.05-2.70 m de arcillas limosas de color anaranjado y tonalidad clara, de consistencia firme a muy firme y con encostramientos por precipitados salinos de color blanquecino. Geotécnicamente se clasifican como arcillas de baja plasticidad con arena (de tipo CL según Casagrande). Poseen un 76,7 % en finos y presentan unos límites de Atterberg líquido y plástico de 23.1 y 13.0, respectivamente. Debido al contenido en sulfatos que presentan (inferior a 0.10 %) y al grado de acidez Baumann-Gully (9.7 ml/kg) se consideran materiales no agresivos al hormigón. Sobre estos materiales se ha efectuado un ensayo de penetración dinámica tipo DPSH y dos de tipo SPT, obteniéndose golpeos de 11-15, a partir de los cuales se ha calculado una capacidad portante bruta de la capa de 0,098-0,147 N/mm2. El módulo de deformación elástico se ha calculado en

0,1078 N/mm2, con una cohesión de 0,14112 N/mm2 y un ángulo de rozamiento interno de 30. 7º (valores procedentes del ensayo de corte directo realizado). El módulo de balasto vertical, K30, de estos materiales, obtenido a partir de los golpeos característicos de la capa, es del orden 19600000 N/m3.

- Suelos residuales. Regolito. Los suelos residuales son el producto de la descomposición, por meteorización, de un sustrato rocoso próximo. En el caso que nos compete se han detectado suelos residuales de escasa-moderada entidad en la zona analizada. Estos suelos, en la medida en que han podido ser detectados, han sido considerados como una capa individualizada, que se ha expresado en los perfiles geológicos-geotécnicos elaborados. Litológicamente son suelos de naturaleza arcillo-limosa a areno-limosa, de color rojizo. Este suelo se ha desarrollado por la descomposición meteórica del sustrato infrayacente. Ocasionalmente incorpora fragmentos heterométricos del propio sustrato terciario inferior, con un grado de meteorización menor que el que muestra el propio regolito. Estos materiales se extienden como una capa de espesor relativamente constante (0.80-1.10m), apareciendo entre las cotas -3.05 (-3.20) y -3.80 (-4.15) metros de profundidad. La capacidad portante de la capa se ha calculado en 0,098 N/mm2. El módulo de balasto de estos materiales, que se obtiene a partir de los golpeos característicos de la capa, es del orden de 19600000 N/m3. El módulo de elasticidad (módulo de Young) se obtiene de la misma forma, con valores de 0,1078 N/mm2.

- **Sustrato terciario**

El sustrato terciario detectado en la parcela investigada se adscribe a las Facies detríticas distales de Astudillo, constituidas por areniscas laminadas y limolitas y argilitas, con tramos de conglomerados / microconglomerados subordinados. En detalle este sustrato está constituido por una alternancia de bancos decimétricos a métricos (puntualmente centimétricos) de areniscas y argilitas de color rojo, con grado de meteorización III a II y estratificación subhorizontal.

Frecuentemente este sustrato presenta venas y cristales de yeso blanco. Geotécnicamente el macizo presenta unos índices de calidad RQD altos (próximos al 100 %). La cota de aparición de este sustrato varía entre -3.80 y -4.15 metros de profundidad en la parcela.

Los términos limolíticos poco cementados se clasifican como arcillas de baja plasticidad (tipo CL según Casagrande), y poseen un 88,4% de contenido en finos. Su límite líquido es de 25.6 y el límite plástico de 15.5. Presentan un contenido en sulfatos de 0,22%, lo que se considera una capa agresiva al hormigón, con categoría de ataque DÉBIL (Qa, según EHE-08).

Se han efectuado cuatro ensayos de compresión simple sobre muestras plastificadas tomadas en sondeo. Los valores de resistencia obtenidos para las agilitas limolíticas son de 0,10878-1,02 N/mm2 y densidades secas de 1970-2170 Kg/m3, con una humedad de rotura de 7.4-10.9 %. Para la muestra ensayada de limolitas se ha

obtenido una resistencia de 0,1911 N/mm2, una densidad seca de 2070 Kg/m3 y una humedad de 9.0 %.

Por último, la muestra de areniscas presenta una resistencia de 8,532 N/mm2, una densidad seca de 2360 Kg/m2 y una humedad de 5.2 %. La capacidad portante bruta del conjunto de la serie se ha calculado en 0,392 N/mm2. El valor de cohesión sin drenaje calculado es de 0,196 N/mm2, con un ángulo de rozamiento interno de 30º. El módulo de balasto de estos materiales es del orden de 62720000- 4,9x109 N/m3 y el de elasticidad (módulo de Young) de 11,9 - 939 N/mm2.

5.2. Principales parámetros obtenidos

En la siguiente tabla se computan los parámetros geotécnicos de las capas principales, deducidos directamente o por correlación mediante cálculos estandarizados. Algunos de los parámetros reseñados se han tomado por correlación de tablas al uso:

Tabla 9. Resumen de los principales parámetros obtenidos.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	ARCILLAS COLUVIALRES	REGOLITO	SUSTRATO TERCIARIO
Espesor capa (m)	2,05-2,70	1,90–6,90	≥20,00
Litologia dominante	Arcillas	Arenas limosas, arenas limosas	Arcillas, limonla- y agillitas
Golpeo N_{30} carâcteristico	6–9	23–Rzo	Arcellas einternas
Naturaleza	Cohesiva	Intermedia	0,42 Rzo
Capacidad portannte (N/mm^3)	0,028	–	0,050
Cohesiön (N/mm^2)	19	31	35
Ángulo de rozamiento interno	69,5	89,4	0,250
Mòdulo de deformaciön(N/mm^3)	1960000	2180000	61700000
Mòdulo de Balasto (N/mm^3)	1960000	2180000	6770000 $x10^9$
Coefíciente de Poisson	0,35	0,35	0,30
Humedad Natural (%)	23	16	10
Densidad aparente (Kg/m^3)	2130-2170	2000–2150	2150–2490
Limite liquido	43	–	26,5
Limite plàstico	13	–	25,6

Fuente: estudio geotécnico

Con estos datos se tiene unas características óptimas para la edificación de la explotación ovina y la ejecución del proyecto.

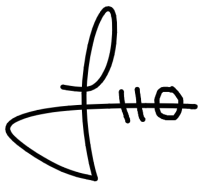
6. Conclusión

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

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela sino aguas vadosas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario. Posee una capacidad portante bruta de 0,392 N/mm2 para el sustrato terciario, 0,098-0,147 N/mm 2 para la zona de arcillas coluviales y 0,098 N/mm2 para la capa de regolito, y un módulo de balasto del orden de 62720000- 4,9x109 N/m3, 19600000 N/m3, 19600000 N/m3 respectivamente. Consultando con el técnico competente del estudio geotécnico establece una tensión admisible del terreno media del 0,2 N/mm2. Según la norma la presencia de contenido de sulfatos es mayor para la capa con sustrato terciario que para la capa de arcillas coluviales permaneciendo nula para la zona con regolitos.

Con los datos obtenidos del estudio se puede concluir que el terreno goza de unas características adecuadas para construir los edificios proyectados y llevar a cabo la ejecución del proyecto sin problemas ni limitaciones en cuanto al terreno se refiere.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

CONTENIDO ANEJO VII

SUBANEJO VII.1. GENERALIDADES DE LAS OBRAS

SUBANEJO VII.2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

SUBANEJO VII.3. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

SUBANEJO VII.1. GENERALIDADES DE LAS OBRAS

ÍNDICE SUBANEJO VII.1.

1. Diseño de la explotación 1

2. Descripción general de las obras 1

3. Justificación de las medidas adoptadas 2

4. Descripción constructiva 3

4.1. Nave aprisco..... 3

4.1.1. Alojamiento de las reproductoras 4

4.1.2. Zona de ordeño 4

4.1.2. Zona administrativa 7

4.2. Nave almacén 8

4.2.1. Almacén de materias primas 8

4.2.2. Aprisco de corderas de reposición, machos y enfermas 12

5. Características de las obras 13

5.1. Movimiento de tierras 13

5.2. Estructura..... 13

5.1.1. Nave aprisco 14

5.1.2. Nave almacén 15

5.3. Cubierta 16

5.4. Cerramientos 16

5.5. Cimentación 18

5.6. Soleras 19

5.7. Albañilería 20

5.8. Carpintería y cerrajería..... 22

5.9. Estercolero y fosa séptica 23

5.10. Silo de maíz 25

1. Diseño de la explotación

El proyecto se ubicará en la parcela nº 42 del polígono 533 del municipio Palentino de Astudillo, en la carretera que va desde el propio municipio hasta la pedanía de Palacios del Alcor y a la Ermita de Torre Marte.

La finca, propiedad del promotor, tiene una superficie catastral total de 3,7247 hectáreas, y se sitúa a una distancia del municipio de 2 km aproximadamente y 1 km de la ermita del Santísimo Cristo de Torre Marte. La parcela está clasificada como terreno rustico, por lo que no existirá ningún inconveniente para la construcción de las edificaciones

2. Descripción general de las obras

La obra estará constituida por la construcción de dos naves, una nave principal destinada al alojamiento de las ovejas reproductoras separadas en tres lotes iguales pero que se encontrarán en diferente ciclo productivo según las corresponda (Mantenimiento-secado, lactación, último tercio de gestación, parideras). En esta nave también encontraremos las diferentes instalaciones de carácter productivo, es decir, la sala de ordeño y sus componentes, los cuales son la sala de espera, la lechería y la sala de máquinas; y administrativo, en este caso la oficina; además del baño-vestuario para los operarios de la explotación, o las visitas en su caso.

La segunda nave estará albergará el almacén de materias primas y maquinaria, y las instalaciones necesarias para el alojamiento de las corderas de reposición, los machos y las enfermas.

La explotación también dispondrá de las correspondientes infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento de la explotación: almacén de materias primas, estercolero y fosa séptica de aguas grises.

La distribución de los diferentes alojamientos se realizará de forma racional, buscando facilitar al máximo el manejo del rebaño y la realización de las diferentes tareas realizadas a lo largo del año dentro de la explotación, principalmente las tareas que se realizan de forma diaria, con el fin de mejorar la eficacia del proceso productivo y de los resultados finales esperados.

3. Justificación de las medidas adoptadas

El diseño y el tamaño de las diferentes instalaciones con las que cuenta la explotación estarán justificados, de tal forma que, a la hora de diseñar las diferentes edificaciones y la distribución de las distintas dependencias dentro de la misma, se tenga en cuenta una serie de factores como son:

- La orientación productiva: dependiendo de la orientación productiva adoptada, la explotación contará con unas u otras instalaciones. En nuestro caso, al tratarse de una explotación en la que uno de los objetivos principales es la obtención de leche de alta producción, será necesario contar con una sala de ordeño acorde al tamaño del rebaño que se va a ordeñar minimizando las necesidades de mano de obra y el tiempo de ordeño. Por ello la sala de ordeño es bastante grande, con 40 puestos y puntos de ordeño.

- El grado de intensificación del modelo productivo: dependiendo del mayor o menor grado de intensificación, la explotación contará con unas instalaciones más o menos intensificadas y mecanizadas. En nuestro caso, al tratarse de una explotación de carácter intensivo será necesario que las instalaciones reúnan las características necesarias para poder sacar el mayor rendimiento posible a la explotación, logrando así:

  - Minimizar lo máximo posible la exposición de los animales a factores climáticos adversos, enfermedades y depredadores.
  - Incrementar el rendimiento de la mano de obra facilitando el manejo, el cuidado y el control de los animales.
  - Contar con instalaciones funcionales (prácticas, útiles y eficaces), de modo que su diseño o forma permita realizar las funciones rápidamente, cómodamente y con eficacia.

- El grado de bienestar de los animales: el grado de bienestar de los animales es uno de los factores que más va a repercutir en los resultados finales obtenidos en el proceso productivo especialmente en explotaciones de carácter intensivo, además del cumplimiento de la leyes actuales y futuras que cada vez exigen más. Por ello, en nuestra explotación se va a contar con unas instalaciones correctamente dimensionadas y diseñadas que nos permitirán obtener el mayor grado de bienestar de los animales con el fin de no reducir su potencial productivo y por tanto su producción final esperada. Siendo necesario cumplir una serie de normas de alojamiento tales como:

  - Los alojamientos, y en especial las partes en contacto con los animales, estarán diseñadas de forma que no les causen daño y les permitan tenderse, levantarse y hacer ejercicio con regularidad.
  - La orientación de los diferentes edificios se efectuará buscando que el eje longitudinal de las construcciones este orientado en dirección norte-sur, con el fin de conseguir la máxima exposición de la nave al sol, lo cual proporcionará mayores temperaturas en el interior de la nave durante el invierno.

- En los locales de alojamiento para el ganado hay que garantizar que las condiciones de temperatura, aislamiento, humedad y ventilación sean las adecuadas para el correcto bienestar de los animales. La explotación de estudio contará con un sistema de ventilación estática de tipo vertical (aperturas en la fachada y en la cubierta) que nos permitirán renovar y expulsar el aire caliente y los gases producidos por los animales con mayor facilidad y rapidez.
- Los animales han de tener una adecuada libertad de movimientos y de comodidad, asegurándose en todo momento que los animales dispongan de fácil acceso a los alimentos y al agua. Por ello será necesario respetar las necesidades mínimas de superficie por animal especialmente en explotaciones intensivas, las cuales vienen detalladas en la *Tabla 1*:

Tabla 1. Necesidades mínimas de superficie para los diferentes componentes del rebaño.

Animal	Superficie (m^2/cabeza)	Longitud de comedero (m/cabeza)	Bebedero
Ovejas reproductoras (con sus crías)	2 - 3	0,35	1 automático cada 20-30 cabezas
Machos	2,3	0,4	
Corderas de reposición (2º-3ºmes)	0,5 - 0,6	0,1	1 automático cada 30-40 cabezas
Corderas de reposición (4º-primer parto)	0,8	0,25	

Fuente de datos: Confederación de Cooperativas Agrarias de España (CCAE). (2009). *Guía de prácticas correctas de higiene: Ovino de leche*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

4. Descripción constructiva

En este apartado se exponen las principales características constructivas de las dependencias existentes dentro de la explotación.

4.1. Nave-aprisco

La nave aprisco estará dividida en varias instancias de diferentes características y funciones, contando dicha construcción o edificación con unas dimensiones totales de 80 m de largo x 25 m de ancho, lo que supone una superficie ocupada de 2000 m^2, con una altura de alero de 4,00 m y 6,50 m de cumbrera.

4.1.1. Alojamiento de las reproductoras

Las ovejas en producción se alojarán en la nave principal, la correspondiente al aprisco. Esta zona de la nave será completamente diáfana y estará dividida en 3 recintos o áreas totalmente similares, correspondientes a los 3 lotes en los que se dividen este grupo de animales. Dentro de cada aprisco se instalarán las diferentes instalaciones necesarias para la alimentación del ganado (cintas de alimentación, bebederos…) y las vallas metálicas móviles necesarias para la organización de los mismos en lotes dentro de la explotación. Se dispondrá de 3 puertas en la parte norte del aprisco que comunicarán a cada uno de los diferentes lotes con los que cuenta la explotación con el exterior (parques de ejercicio) y que a su vez nos permitirán efectuar la limpieza y sustitución de camas de una forma más rápida y fácil. La parte sur de los apriscos estará comunicada con el pasillo de alimentación de los animales, el cual a su vez también actuará como un pasillo de manejo, comunicando la zona de alojamiento de las hembras productoras con las diferentes instancias con las que cuenta la construcción o edificación (sala de ordeño, oficinas…).

Las características generales del aprisco serán:

Tabla 2. Dimensiones del aprisco.

OVEJAS REPRODUCTORAS				
Total	Longitud (m)		71	
	Anchura (m)		30	
	Altura alero (m)		4	
	Altura cumbrera (m)		6,5	
	Superficie (m^2)		2130	**POR CABEZA**
Por lote	Superficie	Mínima	660	2.019 m^2/cabeza
		Disponible	666.7	
	Longitud comedero	Mínima	115.5	0.364 m/cabeza
		Disponible	120.3	
	Bebederos automáticos	Mínima	16-20	20.6 cabezas/beb. aut.
		Disponible	16	

Fuente: elaboración propia

4.1.2. Zona de ordeño

La zona de ordeño está compuesta por cuatro salas o dependencias, las cuales aparecen detalladas a continuación:

- **SALA DE ORDEÑO**

Esta sala o instancia tendrá como objetivo amarrar a los animales para que se pueda efectuar el ordeño sobre estos y será el lugar donde se encontrará la máquina de ordeño. Dicha sala de ordeño se basará en una sala. en paralelo tipo Casse, con dos líneas de ordeño, de 2x20, con 40 puntos y puestos de ordeño (el tiempo dedicado al ordeño,

las necesidades de mano de obra y la elección del número de plazas vienen detallados en el "*Anejo V. Ingeniería del proceso productivo, Subanejo V.3. Ordeño"*).

El acceso a la sala de ordeño por parte de los animales será desde la sala de espera a través de una rampa de madera de 20 mm de 2% de pendiente cubierta con un material antideslizante. Los cubículos donde se alojan los animales durante el ordeño son de 1.2 m de largo y 0.7 m de ancho. Hasta ellos llegan, tras ascender por la rampa descrita, por el pasillo correspondiente a cada uno de los andenes que mide 0.6 metros de ancho y 14 metros de largo. Los animales entrarán por este pasillo y se irán colocando ordenadamente en los cubículos de ordeño obligados por el sistema Casse de la sala en cuestión. Los cubículos en cuestión están separados 1.5 m de la pared, desde el extremo opuesto al andén de ordeño, e igualmente, 1.5 m en el lado de la sala de ordeño opuesto a la sala de espera. Por otro lado, el foso de ordeño estará 1 m por debajo de la línea del suelo y del suelo que pisan los animales mientras están siendo ordeñados, y medirá 2 metros de ancho por 14 metros de largo.

Una vez ordeñados todos los animales del mismo andén, se levantarán las cornadizas, efectuándose la denominada "salida rápida", de tal forma que los 20 animales del andén en cuestión serán liberados y se dirigirán al pasillo de retorno que les conducirá de nuevo a su correspondiente aprisco. El pasillo de retorno será de hormigón con una pendiente del 2% hacia el aprisco.

La sala de ordeño contara con una serie de ventanas dobles de aluminio, protegidas por tela mosquitera, permitiendo así gozar de una ventilación e iluminación optima, y de puertas de acceso tanto a la lechería, como a la sala de máquinas y sala de espera.

Las dimensiones de la sala de ordeño serán las siguientes:

Tabla 3. Dimensiones de la sala de ordeño.

SALA DE ORDEÑO	
Longitud (m)	16
Anchura (m)	9.1
Altura (m)	3.4
Superficie (m^2)	145.6

- **SALA DE ESPERA**

Esta sala estará destinada a alojar y agrupar a las hembras productoras que están esperando a ser ordeñadas. Las reproductoras del mismo lote se ordeñan a la vez, por lo que se llevan todas antes de ser ordeñadas a la sala de espera. Esta tendrá la capacidad de albergar un total de 330 ovejas (1 lote de animales) con un espacio ocupado por animales de más de 0,59 m^2 cada uno. La sala no contará con ningún tipo de cerramiento interior, a excepción de marcos móviles de PVC endurecido, las cuales irán ancladas al suelo a partir de postes de fibra de vidrio, formando pequeños muros de 1,2 metros de altura a ambos lados de la sala, separando así, la sala de espera del pasillo de

alimentación. Además, estará separada de la oficina mediante muro de obra. La parte desde donde entran los animales, la que pega al aprisco, estará cercada por medio de vallas metálicas. En el interior de la sala se dispondrá de un arreador automático, que nos facilitará la entrada de los animales en la sala de ordeño, empujando las ovejas desde el fondo del recinto hacia la sala de ordeño, lugar donde se encontrarán la rampa de entrada de los animales a la sala de ordeño.

Las dimensiones de la sala de espera serán las siguientes:

Tabla 4. Dimensiones de la sala de espera.

SALA DE ESPERA	
Longitud (m)	13
Anchura (m)	15
Altura (m)	3.4
Superficie (m^2)	165

- **SALA DE MÁQUINAS**

En esta sala se debe ubicar la bomba de vacío y el resto de los componentes que conforman el equipo de ordeño. Esta sala contará con un acceso desde el exterior, otro desde la sala de ordeño y otro desde la lechería.

Las dimensiones de la sala de máquinas serán las siguientes:

Tabla 5. Dimensiones de la sala de máquinas.

SALA DE MÁQUINAS	
Longitud (m)	4.9
Anchura (m)	1.7
Altura (m)	3.4
Superficie (m^2)	8.33

- **LECHERÍA**

La lechería será el lugar donde se almacenará la leche producida durante el ordeño de las ovejas y se situará junto a la sala de ordeño, de manera que el espacio recorrido por la leche desde su obtención hasta su lugar de almacenamiento sea el mínimo posible, a su vez, dicha sala colindará también con la sala de máquinas, la oficina y el baño. Esta sala también alojará un frigorífico y las estanterías correspondientes para alojar las medicinas, muestras de leche y otros materiales o recursos.

Las dimensiones de la lechería serán las siguientes:

Tabla 6. Dimensiones de la lechería.

LECHERÍA	
Longitud (m)	5.65
Anchura (m)	5.9
Altura (m)	3.4
Superficie (m^2)	27.68

La estimación de la producción láctea de la explotación se encuentra alrededor de los 1012 litros diarios, en los meses en los que se ordeñen las 660 ovejas correspondientes a dos lotes. Con lo cual, la lechería ha de contar en su interior con al menos un tanque refrigerador capaz de almacenar el doble de dicha cantidad. Con dicho objetivo, dispondremos en la explotación de un tanque de refrigeración de forma rectangular de 2500 litros de capacidad, con unas dimensiones de 1 metro de ancho, 1,35 metros de alto y 1,85 metros de largo, el cual, dispondrá además de un sistema automático de lavado.

Se dispondrá de una puerta metálica corredera que comunicará la lechería con el exterior de las instalaciones, de manera que permita la correcta retirada de la leche almacenada en los tanques refrigeradores por parte del camión correspondiente. Contará con tres puertas interiores más, comunicando así la lechería con la sala de ordeño, la sala de máquinas y con la zona de administración.

La lechería contará con un par de ventanas de aluminio, protegidas por tela mosquitera, permitiendo así gozar de una ventilación e iluminación óptima.

4.1.3. Zona administrativa

Estará constituido por una oficina, un baño y un vestuario-comedor, así como, un pasillo que comunique todas las instancias entre sí, con el exterior de la nave y con el aprisco. Dichas instancias tendrán fácil acceso al exterior de la nave, de manera que permita reunirse con comerciales, cambiarse de vestuario, etc, sin entrar en contacto con las zonas de alojamiento y tránsito de animales.

La oficina y el baño contarán con una ventana de aluminio, protegida por tela mosquitera, permitiendo así gozar de una ventilación e iluminación óptima.

Tabla 7. Dimensiones de la zona administrativa

SUPERFICIES ZONA ADMINISTRATIVA (m^2)	
Oficina	31.92
Baño	6.24
Vestuario - Comedor	12.87
Pasillo	16.7

4.2. Nave-almacén

La nave almacén estará dividida en varias instancias de diferentes características y funciones, contando dicha construcción o edificación con unas dimensiones totales de 55 metros de largo x 22 metros de ancho, lo que supone una superficie ocupada de 1210 m^2, con una altura de alero de 4,00 metros y 6,50 metros de cumbrera.

4.2.1. Almacén de materias primas

El almacén estará destinado tanto para el almacenamiento de las materias primas utilizadas en la alimentación y el manejo del ganado, como al alojamiento de la maquinaria empleada en la explotación (telescópica, tractor, carro mezclador Unifeed y esparcidor de camas) y las herramientas necesarias para el desarrollo normal de estas actividades (carretillo eléctrico, pala manual, orca, rastrillo…).

La nave se dimensionará teniendo en cuenta previamente la cantidad de materias primas que habrá que almacenar en él, así como la superficie útil necesaria para el alojamiento de la maquinaria.

- **NECESIDADES DE SUPERFICIE PARA EL ALOJAMIENTO DE PAJA**

La paja de cebada será empleada tanto para la alimentación del ganado como para la elaboración de las camas.

Necesidades de paja para cama = Superficie x Kg de paja /m^2 x semana x nº de semanas.

$$Necesidades\ de\ paja\ para\ cama:$$

$$Superficie\ x \frac{Kg\ paja}{m^2\ x\ semana}\ x\ n^{\underline{o}}\ semanas$$

$$= 2366.71\ m^2 * 1.29 \frac{kg\ paja}{m^2\ x\ semana} * 52.1426\ semanas =$$

$$\mathbf{3.053{,}05\ kg\ de\ paja\ a\ la\ semana}$$

$$\mathbf{159.194{,}27\ kg\ de\ paja\ de\ cebada\ al\ a\tilde{n}o},$$

$es\ decir, unas\ \mathbf{165\ tn}\ contando\ con\ las\ áreas\ para\ animales\ enfermos\ y\ otros.$

Necesidades de paja para alimento = **106 tn** (Detallado en "*Anejo V. Planificación del proceso productivo. Subanejo V.2. Alimentación").* Es decir, 283 paquetes.

La paja se adquirirá en alpacas de 375 kg y un volumen aproximado de 2,268 m^3 (1,20 x 0,90 x 2,10 m). Por lo tanto, como las necesidades de paja totales al año son iguales a 271 tn el número de paquetes necesario dentro de la explotación será de unos **723 paquetes** los cuales ocuparán un volumen de 1650 m^3. Esto corresponde a unos 18 camiones de 40 alpacas cada uno.

Los paquetes para alimentación se apilarán en el almacén en 5 alturas ocupando unos 130 m^2. En cambio, los paquetes para cama se apilarán en el exterior, apoyados sobre una pared de la nave-almacén, en 6 alturas, ocupando unos 185 m^2.

- **NECESIDADES DE SUPERFICIE PARA EL ALOJAMIENTO DEL ENSILADO DE MAÍZ**

El ensilado de maíz será empleado únicamente como fuente de alimentación de los animales.

Necesidades de ensilado de maíz, detalladas en el *Anejo V. Planificación del proceso productivo. Subanejo V.2. Alimentación* **= 248 tn.**

El ensilado se adquirirá en camiones o remolques de unos 25 o 15 tn respectivamente, viniendo 10 camiones o 17 remolques en la época de picado, directamente de la tierra, aproximadamente en octubre-noviembre-diciembre. Esta materia prima ocupa unos 1.7 m^3 la tonelada, por lo que en total se necesitan 421.6 m^3 de espacio. Contando con que la altura del silo será de unos 2,5 m, se necesitarán unos 180 m^2 para silo de maíz, y teniendo en cuenta que tendrá una anchura de 6,5 m, se necesitará un silo de 6 m de ancho, por 30 m de largo, por 2,5 m de alto, teniendo un volumen de 487,5 m^3. Este silo se tapará con plástico y se aplastará y presionará para aumentar su calidad con el paso de la telescópica y del tractor. Por lo tanto, el silo de maíz, al igual que la paja de cebada para cama, no ocupará sitio en el almacén. El silo de maíz aparece bien detallado a continuación en el apartado *5.10. Silo de maíz* de este mismo subanejo.

- **NECESIDADES DE SUPERFICIE PARA EL ALOJAMIENTO DEL HENO DE ALFALFA**

El heno de alfalfa se empleará para la alimentación de los animales de la explotación. Este se adquirirá en paquetes de 750 Kg de alfalfa deshidratada con dimensiones 80 x 115 x 230 centímetros (alto x ancho x largo), ocupando un volumen cada uno de aproximadamente 2,116 m^3.

Necesidades de heno de alfalfa, detalladas en el *Anejo V. Planificación del proceso productivo. Subanejo V.2. Alimentación* = **175 tn** de alfalfa deshidratada/año.

Teniendo en cuenta que cada paquete pesa 750 Kg vamos a necesitar un total de 59 paquetes que ocuparán unos 125 m^3. Estos se apilarán en 5 alturas, ocupando unos 25 m^2.

No se almacenarán los 233 paquetes necesarios a la vez, sino de tres veces, introduciendo y almacenando 78 paquetes primero y una vez acabados estos los otros 78 paquetes precisos, en camiones de 39-40, así hasta tres veces, ocupando cada grupo de estos un total de 170 m^3. Dichos paquetes se colocarán dentro del almacén en 4 alturas, ocupando 34 m^2.

Aunque hemos decidido almacenarlos en tres lotes al año, el almacén cuenta con el volumen necesario para almacenar los 234 paquetes a la vez si fuese necesario y así lo quisiera el promotor (precios bajos, buena calidad de la materia prima…).

- **NECESIDADES DE SUPERFICIE PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS CONCENTRADOS Y SUBPRODUCTOS**

Los concentrados y subproductos empleados en la explotación se adquirirán en tres formatos diferentes. Los primeros y lo más empleados se comprarán y almacenarán a granel (cebada, trigo, triticale, pellets de alfalfa, pienso de harina de maíz y vezas). Los segundos y menos empleados se adquirirán y se almacenarán en sacos de unos 25 Kg de peso aproximadamente (avena, pienso para corderas en crecimiento, semilla de colza, concentrado de proteína de alfalfa, tortas de soja y lactorremplazantes). Por último, las grasas (aceite de colza) empleadas en las raciones de mayores necesidades de energía se adquirirán en botes o cubos de PVC en cantidades de 10 Kg o 10 litros de aceite de colza por unidad.

A continuación, se muestran varias tablas (Tabla 8 y Tabla 9) donde mostraremos las necesidades de superficie que hemos adoptado por cada materia prima empleada, teniendo en cuenta las necesidades totales calculadas y detalladas en el *Anejo V. Planificación del proceso productivo. Subanejo V.2. Alimentación.*

Tabla 8. Necesidades de almacenamiento para las materias primas principales.

CEREALES Y SUBPRODUCTOS A GRANEL						
Materia prima	**Necesidades totales (Kg/año)**	**Densidad (kg/m³)**	**Frecuencia de adquisición (veces/año)**	**Volumen ocupado (m³)**	**Superficie ocupada (m²)**	**Longitud necesaria (m)**
Trigo	68.515	720	4	23,8	7,93	2,6
Triticale	66.323	710	4	23,4	7,78	2,6
Cebada	62.390	620	4	25,2	8,39	2,8
Avena	27.787	420	3	22,1	7,35	2,5
Veza grano	28.637	800	2	17,9	5,97	2,0
Pienso con harina de maíz	44.675	740	2	30,2	10,06	3,4
Alfalfa pelletizada	68.482	550	4	31,1	10,38	3,5
TOTAL				**173,6**	**57,9**	**19,3**

Fuente: elaboración propia

Estas materias primas se colocarán en el fondo de la nave, en la pared opuesta a la entrada principal, en compartimentos de 3 metros de ancho y 4 metros de largo, separadas por muros de cemento de 15 cm. Estas alcanzarán una altura de 3 m, ya que se apilarán con un apilador enganchado a la máquina telescópica.

Tabla 9. Necesidades de almacenamiento para los subproductos y concentrados en sacos de 25 kg.

CONCENTRADOS Y SUBPRODUCTOS EN SACOS DE 25 kg						
Producto	**Necesidades totales (Kg/año)**	**Frecuencia de adquisición (veces/año)**	**Volumen ocupado saco (m^3)**	**Pales necesarios**	**Volumen ocupado pale 1250 kg (m^3)**	**Superficie ocupada pale (m^2)**
Pienso corderas 1	10.800	8	0,048	1		
Pienso corderas 2	24.660	10	0,048	2		
Torta de soja	19.008	8	0,048	2		
Aceite de colza	5.000	4	0,048	1		
Concentrado de proteína de alfalfa	9.900	8	0,048	1	1,44	1,20
Carbonato cálcico	2.963	2	0,048	1		
Fosfato bicálcico anhidro	2.052	2	0,048	1		
Lactorremplazantes	300	1	0,048	1		
TOTAL			**0,384**	**10,0**	**14,4**	**12,0**

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, la superficie total ocupada por los productos adquiridos en sacos será de unos 12 m^2. No se colocarán pales superpuestos ya que si no los operarios no alcanzarían a coger los sacos.

Las necesidades totales de aceite de colza en la explotación son de 5000 litros al año. El aceite de colza se adquirirá en botes o cubos de 10 litros cada uno, los cuales ocuparán un volumen de 0,025 m^3 cada cubo.

❖ MEDIAS DEL ALMACEN

Por las necesidades de superficie y volumen anteriormente descritas, además de la presencia de un molino, el depósito de gasoil, una mesa de trabajo y la maquinaria (Telescópica, tractor, carro mezclador y picadora/encamadora), las medidas del almacén son las siguientes:

Tabla 10. Dimensiones de la nave destinada al almacenamiento.

ALMACÉN	
Loguitud (m)	55
Anchura (m)	25
Altura de alero (m)	4,5
Superficie (m2)	550

La instancia contará con una puerta de 5 x 4,5 m (ancho x alto), con superficie suficiente para la entrada de camiones y de la propia maquinaria de la explotación, de una forma fácil y eficaz.

La parte alta contará con un sistema de ventilación de chimenea en cumbrera, para facilitar la ventilación y evitar la aparición de humedades (posible deterioro de los alimentos), dicho espacio estará cubierto por tela mosquitera, a fin de evitar la entrada de insectos y pájaros dentro de este.

4.2.2. Aprisco de corderas de reposición, machos y enfermas

Esta zona de la nave será completamente diáfana y estará destinada al alojamiento de las corderas de reposición, los machos encargados de cubrir y las ovejas enfermas. El aprisco tendrá la capacidad de albergar al menos un total de 400 corderas, 20 machos y unas 50 ovejas enfermas. Dicho aprisco se encontrará ubicado en la parte este de la nave-almacén, separada de este último por medio de un muro de ladrillo de 12 cm de espesor. Dicha instancia contará con dos pasillos de 3 m de ancho por 30 de largo como medio para poder efectuar la alimentación y el manejo de los animales, la cual se realizará de forma manual sobre un comedero mixto con cajón para almacenar la alfalfa *Ab libitum* durante varios días, y con un comedero inferior donde se suministrar el pienso a granel y de una forma racionada.

Las características generales del aprisco serán:

Tabla 11. Dimensiones de la nave destinada al aprisco de corderas, machos y enfermas.

CORDERAS, MACHOS Y ENFERMAS				
Total	Longitud (m)		30	
	Anchura (m)		22	
	Altura alero (m)		4	
	Altura cumbrera (m)		6,5	
	Superficie (m2)		660	**POR CABEZA**
Corderas	Superficie	Mínima	40	1,074 m2/cabeza
		Disponible	53,7	
	Longitud comedero	Mínima	12,5	0,28 m/cabeza
		Disponible	14	
	Bebederos automáticos	Mínima	2	25 cabezas/beb. aut.
		Disponible	2	
Machos	Superficie	Mínima	40	2,285 m2/cabeza
		Disponible	45,7	
	Longitud comedero	Mínima	8	0,8 m/cabeza
		Disponible	14	
	Bebederos automáticos	Mínima	1	10 cabezas/beb. aut.
		Disponible	2	
Enfermas	Superficie disponible		59,9	
	Longitud comedero		18	
	Bebederos automáticos		04-ene	

5. Características de las obras

5.1. Movimiento de tierras

Las primeras actuaciones de las obras se orientan al acondicionamiento del terreno en varias fases. La primera de ellas consiste en realizar un desbroce del terreno, procediendo a la remoción y retirada de la capa superficial (al menos 15 cm) de tierra vegetal. De este modo se retiran pequeñas plantas, broza, maleza u otros materiales dispuestos superficialmente. A continuación, se prosigue con una escarificación, drenaje, nivelación, y compactación del terreno, hasta conseguir un asiento de condiciones idóneas para la ejecución.

Se prosigue con la excavación, siendo necesaria la apertura de 72 huecos en el terreno, de los cuales 42 son para la nave aprisco y 30 para la nave almacén. Las dimensiones de los huecos excavados se ajustarán a las dimensiones establecidas de las zapatas, siendo previamente marcadas en el replanteo de la obra. Estas dimensiones se especifican en el siguiente apartado de "Cimentación". De igual manera, se procede a excavar las zanjas de las diferentes instalaciones, de dimensiones variables según las instalaciones y el recorrido que discurren, especificadas en el documento "Mediciones" y en base a las representaciones de los planos; y el hueco para la fosa séptica de aguas grises, para la fosa séptica de aguas negras, para el estercolero y para el depósito de aguas pluviales.

La última tarea de movimiento de tierras, realizada tras colocar la estructura y los elementos correspondientes de cada hueco excavado, consiste en el relleno de los huecos y la compactación de estos rellenos, preparando así la superficie de asiento. Posteriormente, se realizan los encachados con zahorras o gravas en zonas donde posteriormente se va a ejecutar pavimento o solera.

5.2. Estructura

5.1.1. Nave aprisco

- **ESTRUCTURA METÁLICA**

La estructura de esta construcción es metálica, de acero, y se ha proyectado mediante pórticos formados con perfiles de acero laminado S275. Como la nave tiene 90 m de longitud, se ha repartido en 18 módulos o vanos de 5 m cada uno. La descripción de los diferentes elementos que la forman son los siguientes.

- Los pilares de todos los pórticos centrales, es decir, todos menos los hastiales, el inicial y final, estarán formados por perfiles HEA-300, y serán dos, sin pilares intermedios. Por otro lado, los pórticos hastiales tendrán 4 pilares HEA-260, con 7.5 m entre ejes de cada uno, y 15 m entre uno de los pilares centrales y el otro, siendo la longitud total entre ejes 30 m.

- Las vigas de los pórticos centrales se han proyectado con perfiles IPE-400, siendo tan grande debido a la anchura de la nave, y los pórticos hastiales con vigas IPE-300. Destacar que se dispondrán cartelas, de dimensiones detalladas en el plano *07. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS APRISCO,* únicamente en los pórticos centrales, entre pilar y viga, y entre viga y viga, siendo 3 en total.
- Un entramado lateral de perfiles de compresión, formado por vigas IPE-100, atarán los pilares en sus cabezas para estabilizar longitudinalmente toda la estructura.
- Se dispondrán cruces de San Andrés laterales y superiores, siendo 6 en total, entre los pórticos, 1 y 2, 7 y 8, 12 y 13, y 18 y 19. De tal forma que hay 24 cruces de San Andrés. Estas se realizarán con barras redondas de acero de 20 mm de diámetro las centrales, y de 22 mm de diámetro las laterales de la cubierta y las laterales de la propia nave. Además, las vigas-correas que unen dichos pórticos serán IPE-80 en los extremos, y 3 IPE-100 centrales.

➢ **CUBIERTA**

La estructura de la cubierta se compone, en cada plano, de 9 correas de acero conformado en frío S 235, tipo IPE-100, separadas 1.50 m y unidas mediante ejiones en los apoyos.

Está cubierta será abierta en la cumbrera, de tal forma que tenga ventilación estática o natural. Esta cumbrera viene detallada en el plano anteriormente mencionado *07. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS APRISCO.* Se compone de dos pilarillos IPE-80 de altura 0.7 m y separados 1.26 m entre ejes, y dos vigas igualmente IPE-80, generando un pequeño pórtico, techado con 4 correas IPE-80, separadas 0.24 m entre las centrales, y 0.88 m entre lateral y central. De tal forma que la anchura total de la cumbrera abierta son 2.11 m entre bordes del panel tipo sándwich que techa la estructura.

5.1.2. Nave almacén

➢ **ESTRUCTURA METÁLICA**

La estructura de esta construcción es metálica, de acero, y se ha proyectado mediante pórticos formados con perfiles de acero laminado S275. Como la nave tiene 55 m de longitud, se ha repartido en 11 módulos o vanos de 5 m cada uno. La descripción de los diferentes elementos que la forman son los siguientes.

- Los pilares de todos los pórticos centrales, es decir, todos menos los hastiales, el inicial y final, estarán formados por perfiles HEA-260, y serán dos, sin pilares intermedios. Por otro lado, los pórticos hastiales tendrán 5 pilares HEA-260, con un pilar central, separados 6.25 m entre ejes de cada uno siendo la longitud total entre ejes 25 m.
- Las vigas de los pórticos centrales se han proyectado con perfiles IPE-360, y los pórticos hastiales con vigas IPE-240. Destacar que, al igual que en la nave almacén, se dispondrán cartelas, de dimensiones detalladas en el plano *08. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS ALMACÉN,* únicamente en los pórticos centrales, entre pilar y viga, y entre viga y viga, siendo 3 en total.

- Un entramado lateral de perfiles de compresión, formado por vigas IPE-120, atarán los pilares en sus cabezas para estabilizar longitudinalmente toda la estructura.
- Se dispondrán cruces de San Andrés laterales y superiores, siendo 6 en total, entre los pórticos, 1 y 2, 6 y 7, y 11 y 12. De tal forma que hay 18 cruces de San Andrés. Estas se realizarán con barras redondas de acero de 18 mm de diámetro. Además, las vigas-correas que unen dichos pórticos serán IPE-80.

- **CUBIERTA**

La estructura de la cubierta se compone, en cada plano, de 8 correas de acero conformado en frío S 235, tipo IPE-120, separadas 1.50 m y unidas mediante ejiones en los apoyos.

Está cubierta será abierta en la cumbrera, de tal forma que tenga ventilación estática o natural. Su estructura es similar a la cumbrera abierta de la nave aprisco, y viene detallada en el plano anteriormente mencionado *08. ESTRUCTURA METAL PÓRTICOS ALMACÉN.* Se compone de dos pilarillos IPE-80 de altura 0.7 m y separados 1.26 m entre ejes, y dos vigas igualmente IPE-80, generando un pequeño pórtico, techado con 4 correas IPE-80, separadas 0.24 m entre las centrales, y 0.88 m entre lateral y central. De tal forma que la anchura total de la cumbrera abierta son 2.11 m entre bordes del panel tipo sándwich que techa la estructura.

Las uniones se realizan mediante soldadura. La hipótesis de análisis estructural se basa en el empotramiento de la estructura en los nudos de todos los pórticos, que dispondrán de los correspondientes rigidizadores y placas de anclaje, así como cartelas, imposibilitando el movimiento y el giro y asegurando el empotramiento. Destacar que los pórticos hastiales no irán acartelados.

Las cartelas, además de garantizar perfectamente el empotramiento ayudan al dintel en su misión resistente, ya que justamente se dispone donde el dintel está más solicitado, donde sufre más tensión. El poner cartelas en el nudo intermedio tiene sentido desde el punto de vista de garantizar que funcione como un empotramiento y desde el punto de vista de montaje, pero acartelar este nudo no suele tener motivos resistentes, ya que en este punto los dinteles no suelen estar sometidos a una tensión excepcional, en contra de como ocurre en sus conexiones con el pilar.

Se establecerán pilarillos de apoyo en los hastiales. Estos pilares trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas. Esta relativamente escasa solicitación hace que, en la mayoría de los casos, estos pilares se dimensionen por motivos constructivos, no por motivos resistentes. Para aprovechar mejor estos perfiles vamos a articularlos a su base y cabeza, con lo que conseguiremos un momento flector positivo mayor y así haremos que estos perfiles trabajen más. Al articular los pilares a la base eliminamos la posibilidad de que estos pilarillos transmitan momento a la zapata, con lo que ahorramos mucho volumen de cimentación. Por tanto, articulando los pilarillos hastiales en su base podemos aprovechar mejor el perfil y reducimos mucho volumen de zapata.

En el resto de los pilares, estos se empotrarán al terreno, de que el nudo tenga desplazamiento nulo ya se encargará una correcta cimentación, pero de que la barra no pueda girar en ese punto se tiene que encargar el detalle de entrega del pilar a la cimentación. Es decir, tenemos que conseguir que el arranque del pilar sea perfectamente perpendicular al plano del suelo y la mejor forma de hacerlo es acartelar el pilar a su placa de anclaje.

Dispondremos vigas de atado entre cabezas de pilares en base a perfiles IPE 100 e IPE 120. Estas vigas de atado tienen el cometido de ayudar a garantizar que los pórticos no van a desplomarse unos con respecto a otro. Incidimos en el verbo usado, el de ayudar, y es que ya tenemos otros elementos que colaboran en este propósito, como los cerramientos y las correas. Dichas vigas estarán articuladas en sus extremos pues resulta poco idóneo que una barra se empotre a otra por su alma, ya que la haría trabajar mucho a torsión.

Frente a la acción del viento se disponen vigas en el primer y último vano de la estructura en los dos planos de la cubierta. Se forman con perfiles IPN 100, articulados en sus extremos, formando los marcos en los que se desplegarán los tensores de las cruces de San Andrés. Dichos tensores se componen de redondos de diferentes diámetros, según caso.

5.3. Cubierta

La estructura de la cubierta esta anteriormente descrita, se formará con correas IPE-100, en la nave aprisco, e IPE-120 en la nave almacén. La misma estructura se cubrirá con paneles tipo sándwich de 15 kg/m^2, es decir, 0.15 kN/m^2, de 60 mm de espesor, con una pendiente del 20%, y de color rojizo.

Igualmente, la cubierta de la cumbrera abierta será del mismo material y con las mismas características, siendo su anchura total de borde lateral a borde lateral, de 2.11 m.

5.4. Cerramientos

Se ha establecido un cerramiento perimetral de 3.76 m de altura y 4.72 m de anchura, con bloques de hormigón perforado de 20 x 40 x 40 cm de cara vista hacia el exterior. Todos los cerramientos laterales tienen estas dimensiones a excepción de los cerramientos de la parte del almacén de materias primas de la nave almacén que los cerramientos cubren el total del lateral, siendo de una altura de 4.63 m. Dichos cerramientos no irán enfoscados interiormente, a excepción de la zona administrativa, lechería y sala de ordeño, las cuales irán enfoscadas con mortero de cemento 1:6 en el interior. Todos los cerramientos exteriores tendrán estas características a excepción de las 3 paredes del almacén, y de toda la pared sur de la nave almacén, ya que son muros armados para resistir el empuje de diferentes materias primas.

Por encima de estas fachadas de bloques, se dispone un revestimiento exterior de fachada de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable con un 51% de huecos. Este mallazo servirá para mejorar la ventilación natural de la nave, y aparecerá en todos los laterales de ambas naves menos en los que cubren el almacén de la nave almacén, y los 3 primeros vanos de la nave aprisco, pertenecientes a la sala de espera por un lado y al pasillo de conexión del pasillo de alimentación con la lechería por otro. Este revestimiento aparecerá también para cerrar el espacio que queda en la cumbrera abierta, para evitar en la medida de lo posible la entrada de aves silvestres o cualquier otro tipo de animales, asegurando la ventilación.

Por otro lado, los cerramientos frontales, el trasero y delantero, serán igualmente de bloques de hormigón hasta una altura de 4.72 m, y el resto de los paneles de sándwich de las mismas características que el de la cubierta.

Los cerramientos interiores, dispuestos en la zona de gestión y manejo, serán de ladrillo hueco de 12 x 19 x 24 cm enfoscado y fratasado por ambas caras con mortero de cemento CEM-II y arena de rio 1:6 de 2 cm de espesor. Los ladrillos se dispondrán en una sola hoja a soga, de forma que los huecos queden paralelos a la dirección del muro, formando cámaras estancas que protejan de la temperatura y humedad exterior.

Los muros vendrán dispuestos con acabados de colores crema mientras que las chapas serán de color rojizo.

- **ALOJAMIENTOS**

Los animales aparecerán separados por teleras metálicas ganaderas de 110 cm de altura y 2 metros de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada 2 metros para anclaje, soldados entre sí.

Esta forma de separarlas es la más adecuada debido a que se fomenta a la aireación, se evita la construcción y la limpieza de las paredes u otras separaciones, se permite la modificación de los alojamientos fácilmente cuando se desee, y se permite que los animales contacten visualmente e interactúen, fomentando el bienestar animal.

- **ALMACÉN**

Los cerramientos paredes del almacén se realizarán con hormigón armado para asegurar que soportan los empujes provocados por la maquinaria y las materias primas que contendrá.

Las tres paredes que conectan con el exterior, el muro de separación del almacén con el alojamiento de los animales, y toda el cerramiento lateral-sur de la nave almacén, son muros de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2; y

acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura.

- **PORTONERAS**

Dentro del capítulo de cerramientos se incluyen las grandes portoneras que terminan de cerrar la nave al exterior.

Estas puertas son correderas y constan de dos hojas formadas por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Su estructura está compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. El sistema de desplazamiento va colgado con guiador inferior y superior. El total de estas puertas son 6: 2 puertas para el pasillo de alimentación de la nave aprisco, 3 puertas para cada lote de la misma nave, y una puerta de entrada al almacén.

Igualmente hay otras 2 puertas de las mismas características de entrada a los pasillos de alimentación de la nave almacén, pero de dimensiones inferiores, 3000x3500 mm, y 2 similares pero abatibles para la conexión de dichos pasillos con el almacén de materias primas.

5.5. Cimentación

Los pórticos se levantarán sobre zapatas aisladas superficiales de hormigón armado HA-25/B/20/I, con pernos de anclaje de acero B 500 S, y placas y cartelas de acero S275JR. En la base de la zapata, se ejecuta un ligero armado de reparto de carga y de reducción de los efectos de la fisuración, tal y como se recoge el Código Estructural, en el apartado *9. Detalles de armado de elementos y reglas particulares*, más concretamente en el apartado *9.8. Cimentaciones*, *9.8.2. Zapatas de pilares y muros;* y de acuerdo con las especificaciones del programa de cálculo de la estructura "Metalpla XE11_Plus". Este programa diseña las zapatas de cimentación en masa, pero para incrementar la resistencia a tracción y a flexión de las mismas, se les ha añadido armadura inferior siguiendo la norma mencionada y unos criterios arbitrarios por parte del calculista, por lo que se realmente de hormigón armado. Las dimensiones de las zapatas, pernos de anclaje, placas base y cartelas se calculan en el *Subanejo VII.2. Cálculos estructurales*, siendo:

- **Nave aprisco**

• En los pórticos "tipo": zapatas de 0,80 × 2,90 × 2,90 m (alto × ancho × largo), pernos de anclaje de 354 × 20 mm y 394 x 16 mm (longitud × diámetro), placas de 30 × 530 × 680 mm (espesor × ancho × largo) y cartelas de 15 × 250 × 680 mm (espesor × alto × largo).

• En los pórticos hastiales: zapatas de 0,50 × 2,20 × 2,20 m (alto × ancho × largo), pernos de anclaje de 148 × 20 mm y 200 x 16 mm (longitud × diámetro), placas de 17 × 470 × 560 mm (espesor × ancho × largo) y cartelas de 15 × 150 × 560 mm (espesor × alto × largo).

- **Nave almacén**

• En los pórticos "tipo": zapatas de 0,80 × 2,90 × 2,90 m (alto × ancho × largo), pernos de anclaje de 400 × 20 mm y 400 x 16 mm (longitud × diámetro), placas de 30 × 530 × 680 mm (espesor × ancho × largo) y cartelas de 15 × 200 × 560 mm (espesor × alto × largo).

• En los pórticos hastiales: zapatas de 0,60 × 2,20 × 2,20 m (alto × ancho × largo), pernos de anclaje de 200 × 20 mm y 200 x 16 mm (longitud × diámetro), placas de 30 × 470 × 560 mm (espesor × ancho × largo) y cartelas de 15 × 200 × 560 mm (espesor × alto × largo).

De forma previa, se vierte una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20 para corregir las irregularidades del terreno y nivelar el asiento de la zapata.

5.6. Soleras

La solera estará formada por una capa compacta de encachado de piedra de 20 cm de espesor cuyo cometido será facilitar las filtraciones manteniendo las camas secas.

A continuación, se ejecuta una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor de hormigón HM-25/P/20/I sobre el terreno compactado. Sobre esta capa, se dispondrá una lámina impermeabilizante de algún material plástico y, posteriormente, la solera de hormigón armado, que incorporará malla electrosoldada para mejorar su resistencia mecánica y controlar la fisuración.

En todas las dependencias que cuenten con sumideros o canaletas de drenaje (como la lechería, la sala de ordeño o el aprisco), la solera contará con una pendiente comprendida entre el 1 % y el 2 %, con el fin de facilitar la evacuación de las aguas de limpieza y otros efluentes.

Cuando las dependencias lleven alicatado (como terrazo en la zona administrativa o baldosas en la cocina) este ira sobre la solera. Mientras que, en aquellas zonas donde sea necesario mantener unas condiciones de antideslizamiento (como la sala de ordeño y sala de espera) se dispondrá de un pavimento continúo que se realizara a partir de un tratamiento de resinas epoxi antideslizantes aplicado sobre solera.

Las soleras a construir son 6 y vienen detalladas en la siguiente tabla (*Tabla 12. Características de las soleras*).

Tabla 12. Función, mediciones, armadura, tipo de hormigón y espesor de las soleras.

Código	Función	Medición (m^2)	Mallazo	Hormigón	Espesor (cm)
07.001	Reproductoras	2.151,68	ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2	15
	Reposición, enfermas y machos	760,53			
	Sala de espera	197,92			
07.002	Resto nave aprisco	260,24	ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1	10
07.003	Pasillo alimentación nave aprisco	12.100,00	ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1	15
	Pasillo alimentación nave almacén	180,72			
07.004	Almacén	634,28	Superior e inferior: ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1	15
07.005	Aceras laterales nave aprisco	285,78	Superior e inferior: ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/XC1+XM1	15
	Aceras frontales nave aprisco	90,75			
	Entrada	240,00			
	Camino estercolero	400,00			
	Aceras laterales nave almacén	180,75			
	Aceras frontales nave almacén	75,75			
	Aparcamiento	10,00			
	Pasillo aparcamiento - nave aprisco	16,00			
07.006	Estercolero	200,00	ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20	HA-30/F/20/X0+XF2+XM2	20
	Fosa séptica	50,00			
	Estercolero	180,00			

Fuente: elaboración propia

5.7. Albañilería

- **TABIQUERÍA**

La tabiquería interior de la zona de gestión y manejo de la explotación se ejecuta en bloque cerámico aligerado machihembrado de 30x19x14 cm (soga × tizón × grueso), para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida

con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, en aparejo "a sogas", empleando CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera de dosificación 1:6. Se eleva la tabiquería hasta una altura de 3,5 m. Estos tabiques van en su mayoría enfocados con mortero de cemento tipo GP CSII W0, de 10 mm de espesor.

- **FALSO TECHO**

En el *Capítulo 04. Cubierta*, se incluye la ejecución de un falso techo para toda la zona de gestión y manejo de la nave aprisco, ya que no tiene sentido que este expuesto a la cubierta de tal altura de la propia nave. Este falso techo se ejecuta a los 3,5 m de la altura antes especificada, y hay dos tipos según el material:

Para los pasillos, la sala de máquinas y de ordeño, la lechería y la sala de espera, se utilizan paneles alveolares de PVC de 250x2550x8 mm color blanco, un material más fácil de limpiar ya que estas zonas se ensuciarán en mayor medida por la presencia de los animales.

Por otro lado, para la oficina, el pasillo, el vestuario-comedor y el baño, se utiliza un falso techo de *pladur* mediante el sistema T-45/600/1x15 N, con placas de yeso laminado de 1200x3000x15 mm.

- **PAREDES**

En la oficina, se ejecuta un enlucido de yeso de 3 mm de espesor hasta los 3,5 m de altura del tabique, previo a una aplicación manual de dos manos de pintura plástica, de acabado mate.

Por otro lado, en los baños se realiza un alicatado interior con azulejo de 100 x 100 mm, color blanco y acabado brillante, hasta una altura de 2 m para asegurar la higiene y la buena limpieza del local.

En el vestuario-comedor, en la lechería y en el foso de ordeño, se ejecuta un revestimiento interior con gres esmaltado de 100x200 mm hasta los 2 m, y hasta 1 m en el caso del foso de ordeño, el total de su altura, con el mismo objetivo que el azulejado del baño.

Además, para asegurar la buena limpieza de ciertas zonas expuestas a suciedad y humedades, se aplica un tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de hormigón, a base de alcoxisilano de alquilo con agua. Esto se aplica en la pared restante, es decir, hasta la altura total de 3,5 m de tabique (1,5 m), en vestuario-comedor, lechería y baño; y en el total de la pared en sala de ordeño y la sala de espera de los animales aguardando al ordeño.

En este apartado se incluye la ejecución del conjunto de aparatos sanitarios que forman el baño: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm; y bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa.

- **PAVIMENTOS**

En la oficina, el pasillo que conduce a esta, el vestuario-comedor y el baño, se aplica un pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm con resistencia al deslizamiento y resbaladicidad clase 2.

Además, se realiza una aplicación manual de dos manos de pintura epoxi sobre la solera de la sala de ordeño y de la lechería para mantener la higiene y mejorar la limpieza.

Análogamente, se aplican dos manos de pintura epoxi, pero para solicitaciones químicas en la fosa séptica-balsa de purines y en el estercolero para evitar infiltraciones y mejorar la resistencia del hormigón al estar expuesto a las fuerte agresividad de los residuos del ganado ovino de la explotación.

Una vez aplicadas estas dos manos de pintura epoxi, se coloca una membrana de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor, soldada térmicamente, para la impermeabilización de la fosa séptica de aguas residuales ganaderas y que el continente sea adecuado para dicho fluido.

5.8. Carpintería y cerrajería

Las operaciones de carpintería y cerrajería conllevan la ejecución de las puertas y ventanas, interiores y exteriores, de la explotación, además del vallado perimetral de la parcela. Se ejecutan los siguientes elementos:

- **PUERTAS**

- 3 puertas exteriores abatibles de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, para acceso peatonal desde el exterior, colocadas en la fachada frontal principal de la nave aprisco, que conectan con el pasillo, la lechería y la oficina.
- 6 puertas interiores abatibles de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, para uso del personal, de entrada, a sala de máquinas, lechería (2), vestuario-comedor, baño y oficina.
- 1 puerta de características similares a la inmediatamente anterior pero de dimensiones ligeramente menores, de 800x1000 mm, para entrada del personal al pasillo que conecta directamente el pasillo de alimentación con la lechería, evitando la sala de ordeño.

- 2 puertas correderas suspendidas de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 1500x3000 mm, con apertura manual, para la entrada del personal a la sala de ordeño, y para la salida del ganado desde la sala de ordeño hasta el pasillo de alimentación, de vuelta al alojamiento una vez ordeñado.
- 1 puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, similar a la anteriormente descrita, pero de más anchura, de 3000x3000 mm, con apertura manual, para la entrada de las reproductoras a la sala de espera donde aguardan a ser ordeñadas.

➢ **VENTANAS**

- 3 ventanas de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm. Estas ventanas dan a la lechería, a la oficina, y a la sala de espera.
- 9 ventanales fijos de aluminio, gama básica, de dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco, en los laterales de la nave aprisco (3), que dan a la sala de espera, y en los laterales (2) y frontales (4) de la nave almacén, que dan al almacén de materias primas, para que haya luz, ya que en esta zona no hay mosquitera en los laterales, solo en la cumbrera, y los cerramientos de bloque de ladrillo opacos son completos, por lo que la luz es más limitada.

➢ **VALLADO PERIMETRAL DE LA PARCELA**

La parcela se cierra perimetralmente con una malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Estos postes van cimentados en dados de hormigón en pozos previamente excavados en el terrero, de tal forma que el vallado quede lo suficientemente fuerte y estable una vez tensado.

5.9. Estercolero y fosa séptica

Es necesaria la construcción de un estercolero y una fosa de purines o fosa séptica de aguas grises para almacenar de forma adecuada las defecaciones junto a la cama, por un lado, y las deyecciones y las aguas de limpieza por otro. La solera de ambas construcciones viene descrita en el apartado *5.6 Soleras*, en la *Tabla 12. Características de las soleras*. Además, en la solera del estercolero, se ejecuta una canaleta prefabricada de hormigón con rejilla que deriva los lixiviados a la balsa de purines.

La construcción del estercolero se plantea mediante una estructura semienterrada de hormigón armado, de geometría rectangular, con paredes perimetrales de 1,5 m de altura libre, suficientes para facilitar la carga desde el interior y evitar desbordes. Para el acceso al mismo se ejecuta una rampa cubierta de zahorra.

De acuerdo con lo establecido en la *Orden MAV/398/2022, de 29 de abril*, que regula la gestión de deyecciones ganaderas en Castilla y León, se especifica que las explotaciones deberán contar con una capacidad de almacenamiento suficiente para acumular el estiércol generados durante un periodo mínimo de seis meses, y los purines durante un periodo mínimo de 4 meses, salvo que se acredite la gestión a través de sistemas externos como compostaje, biometanización u otros agentes autorizados. En el caso de que exista dicha acreditación, la capacidad mínima exigible puede reducirse hasta tres meses, siempre y cuando se mantenga activamente esta modalidad de gestión. En este caso, la gestión del estiércol será integra por parte de la propia explotación.

Se ha proyectado un estercolero enterrado, con una base de 10 metros por 20 metros y una profundidad de 2 metros, delimitado por tres paredes verticales, siendo el volumen teórico de 400 m^3. La cuarta cara queda abierta mediante una rampa de acceso, que permite la entrada de maquinaria para la carga del estiércol. Esta configuración permite una operativa funcional y facilita la acumulación progresiva del estiércol generado en la explotación.

La producción estimada de estiércol en esta explotación intensiva de ovino asciende a unas 590 toneladas cada seis meses, y viene detallada en el *Subanejo V.6. Producciones esperadas*. Considerando una densidad media del estiércol ovino de 800 kg/m^3, se requiere una capacidad útil mínima de almacenamiento de 737,5 m^3 para dar cumplimiento a lo estipulado en la normativa mencionada.

No obstante, la estrategia de llenado adoptada consiste en ir acumulando el estiércol en altura sobre la solera del estercolero, aprovechando la resistencia lateral proporcionada por las tres paredes de hormigón y conformando un montón troncopiramidal cuya geometría permite alcanzar el volumen requerido. De este modo, y con una correcta gestión operativa, es posible almacenar las 590 toneladas de estiércol generadas en seis meses, asegurando así el cumplimiento con la normativa vigente en materia de capacidad de almacenamiento de deyecciones ganaderas.

La fosa séptica o fosa de purines es un depósito estanco diseñado para el almacenamiento y tratamiento primario de las aguas residuales y líquidos procedentes de la explotación: aguas grises del baño y oficina, purines líquidos (si los hubiera), orines del ganado y lixiviados procedentes del silo de maíz y del estercolero. Su función es decantar los sólidos en suspensión, permitir una degradación anaerobia parcial y almacenar el efluente hasta su evacuación o aprovechamiento agrícola.

La fosa se proyecta como un depósito enterrado de hormigón armado, de forma rectangular, con capacidad de almacenamiento suficiente para seis meses como dicta la norma, teniendo en cuenta que los purines líquidos se deben vaciar de forma periódica en épocas adecuadas agronómicamente (según el calendario de fertilización de la zona). Esta fosa séptica tendrá una capacidad de 620 m^3 de volumen útil. Para ello se realiza una excavación a cielo abierto de 3,3 m de profundidad, y unas medidas de 10 x 20 m.

Las justificaciones de las dimensiones adoptadas para dicha fosa séptica vienen detalladas en el *Subanejo V.3. Ingeniería de las instalaciones.*

Las paredes de ambas construcciones son muros de hormigón armado 2 Cara Vista (CV), espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Las paredes del estercolero son de 2,5 m de altura las laterales y trasera, y de 2 m la delantera. En el caso de la fosa séptica, las pareces tienen 3 m de altura.

Todas las paredes, incluida la solera, de ambas construcciones se revisten con dos manos de pintura epoxi de textura lisa para proteger el hormigón frente a la agresividad de estos residuos ganaderos.

Además, la fosa de purines se cubre en todas sus paredes con una geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1,5 mm de espesor, soldada térmicamente, para impermeabilizarla.

5.10. Silo de maíz

El silo de maíz recibe el maíz forrajero picado una vez al año, en la época de picado que suele ser entre octubre y diciembre según la climatología y las condiciones del terreno. Este silo tiene un volumen total de 450 m^3, lo suficiente para almacenar el silo suficiente para cubrir las necesidades de algo más de un año en la explotación.

La solera de este silo es de características similares a las del estercolero y la fosa de purines, con el mismo espesor, 20 cm, y con una pendiente de 1-2% hacia una canaleta de drenaje central para recoger los lixiviados, que desemboca finalmente en la fosa séptica.

Las dimensiones de dicho silo son 30 m de largo x 6 m de ancho x 2,5 m de altura de paredes. Se trata de un silo HORIZONTAL TIPO TRINCHERA, que permite recibir el maíz directamente con los remolques, compactarlo con maquinaria, cubrirlo fácilmente con plástico y acceder a él fácilmente durante el año.

Las paredes de este silo serán equivalentes a las del estercolero, muros de hormigón armado de 30 cm HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, coincidiendo la pared sur de la nave almacén, ya que esta armada y diseñada para resistir estos empujes. La otra pared será similar a la del estercolero. A toda la superficie de este silo se le aplicará igualmente el revestimiento epoxi para evitar problemas constructivos.

Para lograr el ensilado, el silo se cubrirá con plástico especial para este efecto. Este plástico es una película de polietileno de baja densidad (PEBD) fabricada mediante coextrusión de 5 capas. Tiene un espesor de alrededor de 25 micrones y viene en anchos que varían de 250 mm a 750 mm. Este plástico ofrece excelente resistencia a impactos, desgarros y perforaciones, y cuenta con estabilizadores UV que le proporcionan una vida útil de 12 meses. El plástico es impermeable y actúa como barrera contra el aire y la humedad, lo que ayuda a mantener las condiciones anaeróbicas necesarias para una fermentación láctica óptima.

SUBANEJO VII.2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO VII.2.

1. Generalidades del cálculo estructural 1

2. Acciones adoptadas en el cálculo 2

2.1. Acciones gravitatorias 2

2.1.1. Cargas de cerramiento 2

2.1.2. Sobrecarga de uso 2

2.1.3. Sobrecarga de nieve 2

2.2. Acciones del viento 3

2.3. Acciones sísmicas 4

- NAVE APRISCO

1. Datos generales de la estructura 4

1.1. Características de la estructura 4

1.2. Características de la cimentación 5

1.3. Hipótesis de carga 6

1.4. Combinación de hipótesis 6

PÓRTICOS

A) PÓRTICO HASTIAL-CELOSÍA

1. Esquema de la estructura 6

2. Nudos 7

2.1. Características de los nudos 7

2.1.1. Coordenadas de los nudos 7

2.1.2. Desplazamientos de los nudos 7

2.1.2. Desplazamientos de los nudos por hipótesis 32

3. Barras 45

3.1. Característica de las barras 45

3.1.1. Identificación de las barras 45
3.1.2. Tamaño de las barras 46
3.1.3. Notaciones de las barras de acero 47
3.2. Cargas en barras 49
3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras 52
3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis 76
3.3. Reacciones en los apoyos 89
3.3.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis 91
3.4. Comprobación de las barras 92
4. Placas de anclaje 139
4.1. Nudos 1,2,3 y 4 139
5. Zapatas 140
5.1. Nudos 1,2,3 y 4 140

B) PÓRTICO TIPO

1. Esquema de la estructura 142
2. Nudos 142
2.1. Características de los nudos 142
2.1.1. Coordenadas de los nudos 142
2.1.2. Desplazamientos de los nudos 143
2.1.2. Desplazamientos de los nudos por hipótesis 152
3. Barras 155
3.1. Característica de las barras 155
3.1.1. Identificación de las barras 155
3.1.2. Tamaño de las barras 156
3.2. Cargas en barras 156
3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras 157
3.3.1. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis 160

3.4. Reacciones en los apoyos 162
3.4.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis 163
3.5. Comprobación de las barras 164
4. Correas 172
5. Placas de anclaje 173
5.1. Nudos 1,2,3 y 4 173
6. Zapatas 174
6.1. Nudos 1,2,3 y 4 174
- NAVE ALMACÉN
1. Datos generales de la estructura 176
1.1. Características de la estructura 176
1.2. Características de la cimentación 177
1.3. Hipótesis de carga 177
1.4. Combinación de hipótesis 177
PÓRTICOS
A) PÓRTICO HASTIAL-CELOSÍA
1. Esquema de la estructura 178
2. Nudos 179
2.1. Características de los nudos 179
2.1.1. Coordenadas de los nudos 179
2.1.2. Desplazamientos de los nudos 180
2.1.2. Desplazamientos de los nudos por hipótesis 211
3. Barras 224
3.1. Característica de las barras 224
3.1.1. Identificación de las barras 224
3.1.2. Tamaño de las barras 225
3.2. Cargas en barras 226

3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras 229
3.3.1. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis 258
3.4. Reacciones en los apoyos 271
3.4.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis 274
3.5. Comprobación de las barras 276
4. Placas de anclaje 324
4.1. Nudos 1,2,3 y 4 324
5. Zapatas 325
5.1. Nudos 1,2,3 y 4 325
B) PÓRTICO TIPO
1. Esquema de la estructura 327
2. Nudos 327
2.1. Características de los nudos 327
2.1.1. Coordenadas de los nudos 327
2.1.2. Desplazamientos de los nudos 328
2.1.2. Desplazamientos de los nudos por hipótesis 336
3. Barras 339
3.1. Característica de las barras 339
3.1.1. Identificación de las barras 339
3.1.2. Tamaño de las barras 340
3.2. Cargas en barras 340
3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras 341
3.3.1. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis 344
3.4. Reacciones en los apoyos 346
3.4.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis 346
3.5. Comprobación de las barras 347
4. Correas 355

5. Placas de anclaje 356

5.1. Nudos 1,2,3 y 4 356

6. Zapatas 357

6.1. Nudos 1,2,3 y 4 357

1. Generalidades del cálculo estructural

Los cálculos estructurales de las naves del proyecto se realizan a través de un programa informático de cálculo de estructuras de acero, Metalpla XE8. Este programa permite diferentes métodos de cálculo, según las características de la edificación proyectada y del entorno, tanto para sistemas planos como para sistemas espaciales. Los cálculos que el programa lleva a cabo se ajustan a la normativa vigente en el momento, adaptándose a multitud de tipos de estructuras con muy diferentes geometrías, características y cargas.

Los esfuerzos en barras se determinan en el programa por el método de cálculo matricial, a través de ecuaciones lineales de las cuales se deducen los desplazamientos de los nudos. A partir de los desplazamientos, se calculan las fuerzas en los extremos de las barras y las reacciones que tienen lugar en los apoyos. Al disponer barras de sección variable en el cálculo matricial, el programa emplea de forma interna una matriz de rigidez.

Las fuerzas en los puntos intermedios de las barras se calculan dividiendo en varias secciones la longitud total de la barra y calculando las solicitaciones y la flecha de cada una de las secciones.

Las comprobaciones que realiza el programa se realizan mediante la aplicación del CTE, DB SE-A, para las barras, y para las zapatas y las placas de anclaje aplica, además del DB SE-A, el CE.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta para el planteamiento y cálculo del sistema estructural de la nave proyectada son: la resistencia mecánica, la estabilidad, la durabilidad, la economía, la seguridad, la facilidad de ejecución y la disponibilidad de material en el mercado.

Hay que destacar que las zapatas están calculadas en hormigón en masa debido a que el programa METALPLA no calcula la armadura. No obstante, se ha añadido la armadura de forma arbitraria, siguiendo el CE y teniendo en cuenta los recubrimientos mínimos, para que las zapatas trabajen mejor a tracción y flexión. Por ello se añade una armadura de ferralla B 500 S de 14 mm de diámetro en la parte inferior que es la encargada de soportar los esfuerzos a tracción, ya que el hormigón trabaja muy mal a estas solicitaciones, y al añadirle el acero mejora notablemente su actitud.

2. Acciones adoptadas en el cálculo

2.1. Acciones gravitatorias

2.1.1. Cargas de cerramiento

- **Cerramiento de cubierta**

Se ha establecido en base a paneles sándwich, por lo que asignamos una peso o carga aproximada de 0.15 KN/m2 o 15 kg/m2.

2.1.2. Sobrecarga de uso

El código técnico de la edificación (RD 314/2006) concretamente en su Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación (CTE DB SE-AE), tipifica en su tabla 3.1 los valores característicos de sobrecarga de uso.

En nuestro caso tenemos una cubierta únicamente accesible para conservación, de inclinación menor de 20º, compuesta por una cubierta ligera (< 100 kg/m2) sobre correas. Esto significa que estamos en la segunda circunstancia contemplada en la categoría G1, a la que le corresponde una sobrecarga de uso de 0.4 kN/m2.

Como se nos permite no hacer coincidir este sobrepeso con la nieve, podemos prescindir de esta sobrecarga siempre que la nieve vaya a ser mayor en cualquiera de sus hipótesis que estos 0.4 KN/m2, siendo este nuestro caso. Por tanto, y resumiendo todo este tema de sobrecarga de uso, no se tendrá en cuenta la misma, al ser inferior a la carga generada por la nieve.

2.1.3. Sobrecarga de nieve

En el mapa de la figura 1 se observa que el municipio de Astudillo se encuentra incluido en la zona climática de invierno 3. Al mismo tiempo, se encuentra situado a una altura de 770 metros sobre el nivel del mar.

Con estos datos, y en función de la tabla E.2 recogida en el CTE DB-SE AE, podemos observar que la nieve infiere una carga de 0.440 kN/m^2, valor superior al establecido para la sobrecarga de uso.

Por otra parte, la nave se situará en una zona con una exposición al viento normal, ni protegida ni fuertemente expuesta, por lo que esta carga no se incrementará ni se reducirá en un 20 % respectivamente según el apartado 3 del Art. 3.5.1 del CTE DB-SE AE.

La nave presentará una cubierta sin resaltos, indicando que la nieve puede resbalar libremente hasta caer, no pudiendo almacenarse en el alero por impedimentos constructivos.

Figura 1. Mapa climático España

2.2. Acciones del viento

En el mapa de la figura 2 se observa que el municipio de Astudillo se encuentra incluido en la zona eólica B, a la cual la corresponde una velocidad básica del viento de 27 m/s. Al mismo tiempo, y según la posición en la que se sitúa la nave, se ha establecido un grado de aspereza III, el cual hace referencia a zonas rurales accidentadas o llanas con obstáculos.

Por tanto, y según el CTE DB-SE AE, en el anejo D. Acción del viento, en su apartado D1. Epígrafe 4, para edificios situados en la zona B (Abastillas) les corresponde una presión dinámica del viento de 0.45 kN/m2.

Figura 2. Mapa eólico España

2.3. Acciones sísmicas

De acuerdo con la norma de construcción Sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, no se considerarán acciones sísmicas para el municipio de Astudillo (Palencia).

NAVE APRISCO

1. Datos generales de la estructura

1.1. Característica de la estructura

Datos Generales	
Número de nudos	9
Número de barras	8
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	90,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	30,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	4,50 m
	Altura de cumbrera	7,50 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	770 m
Viento	Grado de aspereza	Grado III
	Velocidad	Zona C
	Porcentaje de huecos	0 %
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	Inicial/Final
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,47 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,14 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,73 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

1.2. Característica de la cimentación

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
```

1.3. Hipótesis de carga

Hipótesis de carga

Nú	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

1.4. Combinación de hipótesis

Hipótesis de carga

Nú	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

PÓRTICOS

A) PÓRTICO HASTIAL-CELOSÍA

1. Esquema de la estructura

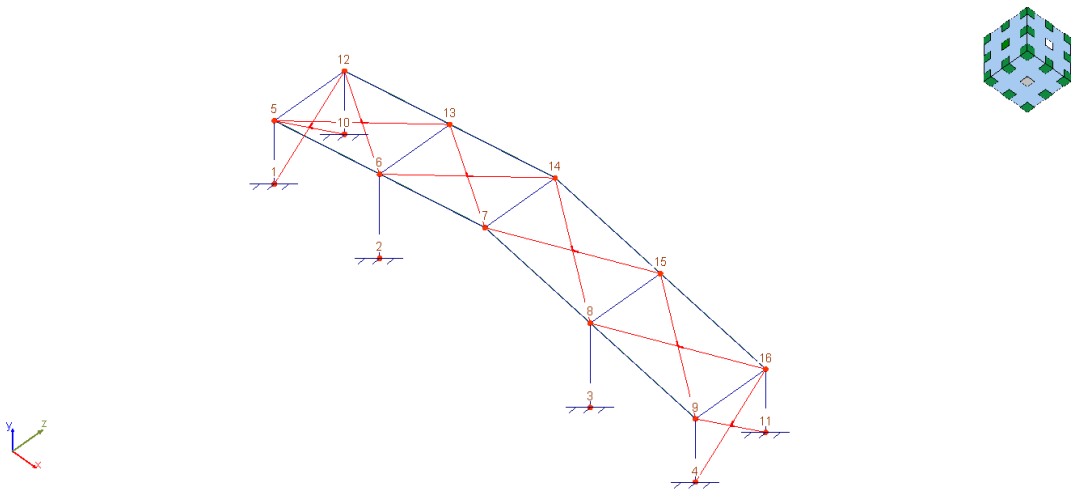


Figura 1. Esquema de la estructura. Relación y numeración de nudos.

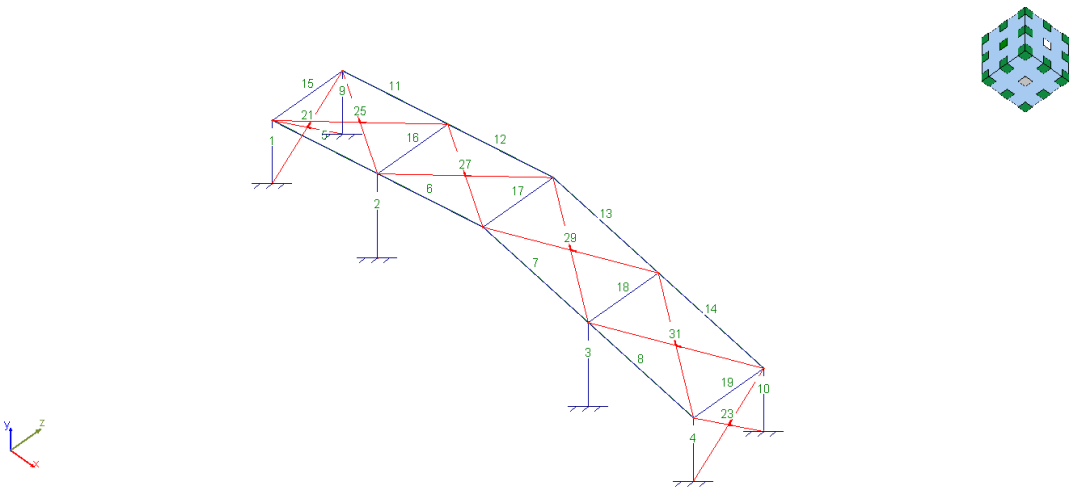


Figura 2. Esquema de la estructura. Relación y numeración de barras.

2. Nudos

2.1. Característica de los nudos

2.1.1. Coordenadas de los nudos

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	7,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	22,50	0,00	0,00	Empotramiento
4	30,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	4,50	0,00	Nudo libre
6	7,50	6,00	0,00	Nudo libre
7	15,00	7,50	0,00	Nudo libre
8	22,50	6,00	0,00	Nudo libre
9	30,00	4,50	0,00	Nudo libre

2.1.2. Desplazamiento de los nudos

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

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

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	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
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 : 4

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
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 : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-1,51	-0,02	-0,10	0,00	-0,16	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		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	2	-3,38	-0,04	-0,26	0,00	-0,37	0,04

Integridad		-1,37	-0,01	-0,10	0,00	-0,14	0,02
Confort		-1,37	-0,01	-0,10	0,00	-0,14	0,02
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	3	-3,68	-0,04	-0,28	0,00	-0,40	0,05
Integridad		-1,61	-0,01	-0,11	0,00	-0,17	0,02
Confort		-1,61	-0,01	-0,11	0,00	-0,17	0,02
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	4	-3,08	-0,08	-3,36	0,02	0,36	0,11
Integridad		-1,10	-0,04	-2,17	0,01	0,36	0,06
Confort		-1,10	-0,04	-2,17	0,01	0,36	0,06
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	5	0,46	-0,09	-3,26	0,02	0,23	0,00
Integridad		1,30	-0,05	-2,09	0,01	0,26	-0,01
Confort		1,30	-0,05	-2,09	0,01	0,26	-0,01
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	6	1,27	0,01	0,74	0,03	0,17	-0,03
Integridad		1,92	0,02	0,80	0,03	0,24	-0,03
Confort		1,92	0,02	0,80	0,03	0,24	-0,03
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	7	-4,59	-0,08	-2,23	0,01	-0,12	0,10
Integridad		-2,27	-0,04	-1,42	0,00	0,05	0,06
Confort		-2,27	-0,04	-1,42	0,00	0,05	0,06
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	8	-3,33	-0,09	-2,21	0,01	-0,16	0,05
Integridad		-0,83	-0,04	-1,37	0,00	-0,01	0,01
Confort		-0,83	-0,04	-1,37	0,00	-0,01	0,01
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	9	-2,18	-0,02	-0,12	0,00	-0,20	0,02
Integridad		-0,45	0,00	0,37	0,01	-0,02	0,00
Confort		-0,45	0,00	0,37	0,01	-0,02	0,00
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	10	-4,33	-0,09	-3,46	0,01	0,25	0,13
Integridad		-1,90	-0,04	-2,23	0,01	0,28	0,07
Confort		-1,90	-0,04	-2,23	0,01	0,28	0,07
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	11	-0,72	-0,11	-3,34	0,02	0,10	0,01

Integridad		0,50	-0,06	-2,15	0,01	0,18	0,00
Confort		0,50	-0,06	-2,15	0,01	0,18	0,00
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02
Cálculo	**12**	0,02	0,00	0,30	0,01	0,05	-0,01
Integridad		1,12	0,01	0,75	0,02	0,16	-0,02
Confort		1,12	0,01	0,75	0,02	0,16	-0,02
Apariencia		-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	0,02

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-1,54	-0,08	12,57	0,35	-0,12	-0,03
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		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	**2**	-3,51	-0,26	29,36	0,76	-0,28	-0,07
Integridad		-1,38	-0,04	10,66	0,28	-0,09	-0,03
Confort		-1,38	-0,04	10,66	0,28	-0,09	-0,03
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	**3**	-3,82	-0,30	32,40	0,84	-0,33	-0,08
Integridad		-1,62	-0,04	12,52	0,33	-0,10	-0,03
Confort		-1,62	-0,04	12,52	0,33	-0,10	-0,03
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	**4**	-3,20	-0,17	-30,70	0,02	0,36	-0,05
Integridad		-1,12	0,03	-28,84	-0,21	0,29	-0,01
Confort		-1,12	0,03	-28,84	-0,21	0,29	-0,01
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	**5**	0,41	-0,16	-19,38	0,35	0,25	-0,13
Integridad		1,29	-0,03	-21,11	0,00	0,23	-0,07
Confort		1,29	-0,03	-21,11	0,00	0,23	-0,07
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	**6**	1,30	0,01	-12,65	-0,32	0,13	0,03
Integridad		1,96	0,06	-17,32	-0,45	0,15	0,04
Confort		1,96	0,06	-17,32	-0,45	0,15	0,04
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	**7**	-4,66	-0,11	7,27	0,69	0,00	-0,09

Integridad		-2,30	-0,03	-4,79	0,20	0,07	-0,04
Confort		-2,30	-0,03	-4,79	0,20	0,07	-0,04
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	8	-3,40	-0,16	9,32	0,74	0,02	-0,13
Integridad		-0,85	-0,06	-0,15	0,33	0,03	-0,07
Confort		-0,85	-0,06	-0,15	0,33	0,03	-0,07
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	9	-2,20	-0,10	15,43	0,42	-0,13	-0,04
Integridad		-0,45	-0,01	2,12	0,05	-0,01	-0,01
Confort		-0,45	-0,01	2,12	0,05	-0,01	-0,01
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	10	-4,42	-0,13	-21,26	0,27	0,27	-0,07
Integridad		-1,93	0,00	-22,58	-0,05	0,24	-0,03
Confort		-1,93	0,00	-22,58	-0,05	0,24	-0,03
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	11	-0,77	-0,14	-9,78	0,60	0,17	-0,16
Integridad		0,48	-0,05	-14,86	0,17	0,18	-0,08
Confort		0,48	-0,05	-14,86	0,17	0,18	-0,08
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02
Cálculo	12	0,07	0,01	-4,07	-0,10	0,06	0,01
Integridad		1,15	0,04	-11,07	-0,29	0,10	0,03
Confort		1,15	0,04	-11,07	-0,29	0,10	0,03
Apariencia		-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-0,02

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-8,15	27,60	1,04	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	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	2	0,00	-19,82	75,02	3,42	0,00	0,00
Integridad		0,00	-7,11	21,77	0,75	0,00	0,00
Confort		0,00	-7,11	21,77	0,75	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	3	0,00	-22,00	85,88	3,92	0,00	0,00

Integridad		0,00	-8,35	25,56	0,88	0,00	0,00
Confort		0,00	-8,35	25,56	0,88	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,31	-13,91	-53,12	-1,01	0,00	-0,02
Integridad		-0,22	-3,61	-52,89	-1,59	0,00	-0,01
Confort		-0,22	-3,61	-52,89	-1,59	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**5**	4,90	-22,07	-29,50	-0,51	-0,01	0,06
Integridad		3,26	-9,11	-36,95	-1,04	0,00	0,04
Confort		3,26	-9,11	-36,95	-1,04	0,00	0,04
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,01	6,89	-26,77	-0,63	0,00	0,00
Integridad		0,00	10,33	-36,10	-1,25	0,00	0,00
Confort		0,00	10,33	-36,10	-1,25	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,10	-23,98	18,13	0,99	0,03	-0,01
Integridad		-0,13	-10,52	-6,17	-0,07	0,00	-0,01
Confort		-0,13	-10,52	-6,17	-0,07	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**8**	2,28	-29,11	25,83	1,66	-0,05	0,04
Integridad		1,96	-13,82	3,39	0,25	0,00	0,03
Confort		1,96	-13,82	3,39	0,25	0,00	0,03
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	-11,43	34,73	1,65	0,00	0,00
Integridad		0,00	-2,16	3,90	0,13	0,00	0,00
Confort		0,00	-2,16	3,90	0,13	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**10**	-0,31	-20,04	-34,23	-0,70	0,00	-0,02
Integridad		-0,22	-7,79	-40,11	-1,15	0,00	-0,01
Confort		-0,22	-7,79	-40,11	-1,15	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**11**	4,91	-28,28	-9,81	0,22	-0,01	0,06
Integridad		3,26	-13,28	-24,17	-0,61	0,00	0,04
Confort		3,26	-13,28	-24,17	-0,61	0,00	0,04
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,01	0,74	-8,64	-0,01	0,00	0,00

Integridad		0,00	6,15	-23,32	-0,81	0,00	0,00
Confort		0,00	6,15	-23,32	-0,81	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-5,97	18,69	0,73	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	1,54	-0,08	12,59	0,35	0,12	0,03
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		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	2	3,51	-0,26	29,41	0,76	0,28	0,07
Integridad		1,38	-0,04	10,68	0,28	0,09	0,03
Confort		1,38	-0,04	10,68	0,28	0,09	0,03
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	3	3,83	-0,30	32,46	0,84	0,33	0,08
Integridad		1,63	-0,04	12,54	0,33	0,10	0,03
Confort		1,63	-0,04	12,54	0,33	0,10	0,03
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	4	2,57	-0,20	-30,28	0,05	-0,38	0,06
Integridad		0,69	0,01	-28,44	-0,20	-0,30	0,02
Confort		0,69	0,01	-28,44	-0,20	-0,30	0,02
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	5	9,37	-0,12	-18,27	0,34	-0,26	0,04
Integridad		5,21	0,01	-20,61	-0,01	-0,23	0,00
Confort		5,21	0,01	-20,61	-0,01	-0,23	0,00
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	6	-1,31	0,01	-12,66	-0,32	-0,13	-0,03
Integridad		-1,96	0,06	-17,35	-0,46	-0,15	-0,04
Confort		-1,96	0,06	-17,35	-0,46	-0,15	-0,04
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	7	4,84	-0,12	4,43	0,61	-0,01	0,09
Integridad		2,04	-0,04	-4,52	0,21	-0,08	0,04
Confort		2,04	-0,04	-4,52	0,21	-0,08	0,04
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	8	7,97	-0,18	17,33	0,93	-0,03	0,08

Integridad		4,75	-0,04	0,17	0,32	-0,03	0,03
Confort		4,75	-0,04	0,17	0,32	-0,03	0,03
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	**9**	2,20	-0,10	15,45	0,42	0,13	0,04
Integridad		0,45	-0,01	2,13	0,05	0,01	0,01
Confort		0,45	-0,01	2,13	0,05	0,01	0,01
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	**10**	3,80	-0,15	-20,94	0,29	-0,28	0,08
Integridad		1,50	-0,02	-22,17	-0,03	-0,25	0,03
Confort		1,50	-0,02	-22,17	-0,03	-0,25	0,03
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	**11**	10,57	-0,11	-8,48	0,59	-0,18	0,06
Integridad		6,02	-0,02	-14,35	0,16	-0,18	0,02
Confort		6,02	-0,02	-14,35	0,16	-0,18	0,02
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02
Cálculo	**12**	-0,08	0,01	-4,07	-0,09	-0,06	-0,01
Integridad		-1,15	0,04	-11,08	-0,29	-0,10	-0,03
Confort		-1,15	0,04	-11,08	-0,29	-0,10	-0,03
Apariencia		1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	0,02

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	1,51	-0,02	-0,07	0,00	0,16	-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		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**2**	3,39	-0,04	-0,18	0,00	0,37	-0,04
Integridad		1,37	-0,01	-0,07	0,00	0,14	-0,02
Confort		1,37	-0,01	-0,07	0,00	0,14	-0,02
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	3	3,68	-0,04	-0,19	0,00	0,39	-0,05
Integridad		1,61	-0,01	-0,08	0,00	0,16	-0,02
Confort		1,61	-0,01	-0,08	0,00	0,16	-0,02
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**4**	2,48	-0,09	-2,07	0,04	-0,38	-0,05

Integridad		0,69	-0,04	-1,33	0,02	-0,37	-0,02
Confort		0,69	-0,04	-1,33	0,02	-0,37	-0,02
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**5**	9,25	-0,12	-2,30	0,03	-0,22	-0,21
Integridad		5,16	-0,06	-1,48	0,02	-0,26	-0,12
Confort		5,16	-0,06	-1,48	0,02	-0,26	-0,12
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**6**	-1,28	0,01	0,74	0,03	-0,17	0,03
Integridad		-1,92	0,02	0,80	0,03	-0,24	0,03
Confort		-1,92	0,02	0,80	0,03	-0,24	0,03
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**7**	4,79	-0,09	-1,41	0,02	0,06	-0,08
Integridad		2,02	-0,04	-0,88	0,01	-0,06	-0,04
Confort		2,02	-0,04	-0,88	0,01	-0,06	-0,04
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**8**	7,86	-0,10	-1,51	0,02	0,28	-0,15
Integridad		4,71	-0,05	-0,97	0,01	0,01	-0,10
Confort		4,71	-0,05	-0,97	0,01	0,01	-0,10
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**9**	2,18	-0,02	-0,09	0,00	0,20	-0,02
Integridad		0,46	0,00	0,40	0,01	0,02	0,00
Confort		0,46	0,00	0,40	0,01	0,02	0,00
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**10**	3,74	-0,10	-2,13	0,04	-0,26	-0,07
Integridad		1,49	-0,05	-1,37	0,02	-0,29	-0,03
Confort		1,49	-0,05	-1,37	0,02	-0,29	-0,03
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**11**	10,46	-0,14	-2,36	0,03	-0,10	-0,22
Integridad		5,97	-0,06	-1,52	0,02	-0,18	-0,13
Confort		5,97	-0,06	-1,52	0,02	-0,18	-0,13
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02
Cálculo	**12**	-0,03	0,00	0,30	0,01	-0,05	0,01
Integridad		-1,12	0,01	0,76	0,02	-0,16	0,02
Confort		-1,12	0,01	0,76	0,02	-0,16	0,02
Apariencia		1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-0,02

Nudo : 10

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

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 : 11

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
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 : 12

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-10,05	-0,07	-0,15	-0,01	-0,15	0,08

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		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**2**	-23,37	-0,23	-0,42	-0,01	-0,32	0,18
Integridad		-8,65	-0,04	-0,13	0,00	-0,14	0,07
Confort		-8,65	-0,04	-0,13	0,00	-0,14	0,07
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**3**	-25,72	-0,27	-0,47	-0,01	-0,34	0,19
Integridad		-10,16	-0,04	-0,15	0,00	-0,17	0,08
Confort		-10,16	-0,04	-0,15	0,00	-0,17	0,08
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**4**	12,33	0,00	-4,27	-0,15	0,34	-0,13
Integridad		14,87	0,06	-2,72	-0,09	0,33	-0,14
Confort		14,87	0,06	-2,72	-0,09	0,33	-0,14
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**5**	8,54	-0,06	-4,09	-0,14	0,20	-0,36
Integridad		12,28	0,01	-2,61	-0,09	0,24	-0,29
Confort		12,28	0,01	-2,61	-0,09	0,24	-0,29
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**6**	10,52	0,02	0,68	0,02	0,19	-0,08
Integridad		14,05	0,06	0,77	0,02	0,24	-0,11
Confort		14,05	0,06	0,77	0,02	0,24	-0,11
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**7**	-12,83	-0,10	-2,82	-0,10	-0,13	0,10
Integridad		-1,23	-0,01	-1,78	-0,06	0,03	0,00
Confort		-1,23	-0,01	-1,78	-0,06	0,03	0,00
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**8**	-12,90	-0,15	-2,80	-0,10	-0,12	-0,11
Integridad		-2,79	-0,04	-1,72	-0,06	-0,02	-0,09
Confort		-2,79	-0,04	-1,72	-0,06	-0,02	-0,09
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**9**	-12,64	-0,09	-0,19	-0,01	-0,18	0,10
Integridad		-1,72	-0,01	0,31	0,01	-0,02	0,02
Confort		-1,72	-0,01	0,31	0,01	-0,02	0,02
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**10**	4,61	0,00	-4,36	-0,15	0,21	-0,06

Integridad		9,79	0,04	-2,80	-0,09	0,25	-0,10
Confort		9,79	0,04	-2,80	-0,09	0,25	-0,10
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**11**	0,80	-0,07	-4,18	-0,15	0,09	-0,30
Integridad		7,20	-0,01	-2,69	-0,09	0,15	-0,25
Confort		7,20	-0,01	-2,69	-0,09	0,15	-0,25
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
Cálculo	**12**	2,98	0,01	0,28	0,01	0,07	-0,02
Integridad		8,97	0,04	0,70	0,02	0,16	-0,07
Confort		8,97	0,04	0,70	0,02	0,16	-0,07
Apariencia		-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06

Nudo : 13

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-3,65	-33,91	12,35	0,75	-0,05	-0,55
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		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	**2**	-8,54	-81,57	28,07	1,59	-0,18	-1,32
Integridad		-3,09	-28,63	10,66	0,71	0,00	-0,47
Confort		-3,09	-28,63	10,66	0,71	0,00	-0,47
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	**3**	-9,43	-90,28	30,83	1,84	-0,20	-1,46
Integridad		-3,63	-33,62	12,52	0,84	0,00	-0,55
Confort		-3,63	-33,62	12,52	0,84	0,00	-0,55
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	**4**	4,63	36,44	-30,99	-1,23	0,06	0,71
Integridad		5,52	47,02	-28,85	-1,30	0,08	0,84
Confort		5,52	47,02	-28,85	-1,30	0,08	0,84
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	**5**	12,29	-20,86	-19,50	0,35	0,23	0,12
Integridad		10,42	8,87	-21,11	-0,27	0,17	0,44
Confort		10,42	8,87	-21,11	-0,27	0,17	0,44
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	**6**	3,06	37,47	-12,97	-1,13	-0,06	0,57

Integridad		4,65	48,53	-17,37	-1,22	0,00	0,76
Confort		4,65	48,53	-17,37	-1,22	0,00	0,76
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	7	-5,12	-42,17	6,92	0,82	0,00	-0,63
Integridad		-0,32	-5,41	-4,79	0,06	0,04	-0,04
Confort		-0,32	-5,41	-4,79	0,06	0,04	-0,04
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	8	1,98	-81,98	8,00	1,12	0,02	-1,02
Integridad		2,62	-28,30	-0,15	0,67	0,10	-0,28
Confort		2,62	-28,30	-0,15	0,67	0,10	-0,28
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	9	-4,92	-41,02	15,10	0,92	-0,07	-0,69
Integridad		-0,84	-4,50	2,09	0,11	0,00	-0,09
Confort		-0,84	-4,50	2,09	0,11	0,00	-0,09
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	10	1,89	11,94	-21,31	-0,62	0,07	0,31
Integridad		3,70	30,21	-22,59	-0,88	0,07	0,57
Confort		3,70	30,21	-22,59	-0,88	0,07	0,57
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	11	9,43	-47,09	-10,24	1,00	0,22	-0,30
Integridad		8,60	-7,95	-14,86	0,15	0,17	0,17
Confort		8,60	-7,95	-14,86	0,15	0,17	0,17
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
Cálculo	12	0,43	13,21	-4,12	-0,52	-0,06	0,17
Integridad		2,84	31,72	-11,11	-0,80	0,00	0,49
Confort		2,84	31,72	-11,11	-0,80	0,00	0,49
Apariencia		-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40

Nudo : 14

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-53,44	27,19	0,80	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	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	2	-0,01	-129,14	72,69	2,53	0,00	0,00

Integridad		0,00	-44,85	21,77	0,76	0,00	0,00
Confort		0,00	-44,85	21,77	0,76	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	3	-0,01	-143,27	83,01	3,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-52,66	25,56	0,89	0,00	0,00
Confort		0,00	-52,66	25,56	0,89	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	4	-0,64	61,38	-54,29	-1,84	0,00	-0,23
Integridad		-0,40	76,81	-52,91	-1,61	0,00	-0,15
Confort		-0,40	76,81	-52,91	-1,61	0,00	-0,15
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	5	5,02	13,05	-29,80	-0,87	-0,01	0,41
Integridad		3,33	43,88	-36,97	-1,06	0,00	0,26
Confort		3,33	43,88	-36,97	-1,06	0,00	0,26
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	6	-0,01	53,86	-27,24	-1,26	0,00	0,00
Integridad		-0,01	73,31	-36,14	-1,26	0,00	0,00
Confort		-0,01	73,31	-36,14	-1,26	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	7	-1,09	-64,83	17,80	0,67	0,04	-0,15
Integridad		-0,24	-6,58	-6,18	-0,08	0,00	-0,09
Confort		-0,24	-6,58	-6,18	-0,08	0,00	-0,09
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	8	4,66	-98,40	24,88	0,37	-0,06	0,28
Integridad		1,99	-26,34	3,38	0,25	0,00	0,16
Confort		1,99	-26,34	3,38	0,25	0,00	0,16
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	9	-0,01	-67,12	34,11	0,88	0,00	0,00
Integridad		-0,01	-8,67	3,88	0,13	0,00	0,00
Confort		-0,01	-8,67	3,88	0,13	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	10	-0,65	23,16	-34,63	-1,02	0,00	-0,23
Integridad		-0,40	50,47	-40,13	-1,16	0,00	-0,15
Confort		-0,40	50,47	-40,13	-1,16	0,00	-0,15
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	11	5,03	-27,62	-9,85	-0,22	-0,01	0,41

Integridad		3,32	17,55	-24,19	-0,61	0,00	0,26
Confort		3,32	17,55	-24,19	-0,61	0,00	0,26
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,01	16,11	-8,71	-0,62	0,00	0,00
Integridad		-0,01	46,98	-23,36	-0,82	0,00	0,00
Confort		-0,01	46,98	-23,36	-0,82	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-38,33	18,69	0,56	0,00	0,00

Nudo : 15

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	3,65	-33,92	12,37	0,76	0,05	0,55
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		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	**2**	8,53	-81,58	28,12	1,58	0,18	1,32
Integridad		3,09	-28,64	10,68	0,71	0,00	0,47
Confort		3,09	-28,64	10,68	0,71	0,00	0,47
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	**3**	9,41	-90,29	30,89	1,84	0,20	1,46
Integridad		3,62	-33,63	12,54	0,84	0,00	0,55
Confort		3,62	-33,63	12,54	0,84	0,00	0,55
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	**4**	-9,92	17,30	-30,37	-0,64	-0,19	-0,64
Integridad		-8,86	34,32	-28,44	-0,93	-0,15	-0,80
Confort		-8,86	34,32	-28,44	-0,93	-0,15	-0,80
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	**5**	4,77	13,44	-18,35	-0,72	-0,02	-0,22
Integridad		0,70	31,21	-20,64	-0,93	-0,05	-0,51
Confort		0,70	31,21	-20,64	-0,93	-0,05	-0,51
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	**6**	-3,12	37,30	-12,99	-1,15	0,07	-0,56
Integridad		-4,67	48,50	-17,39	-1,22	0,00	-0,76
Confort		-4,67	48,50	-17,39	-1,22	0,00	-0,76
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	**7**	0,31	-55,60	3,82	0,49	0,03	0,67

Integridad		-1,69	-13,04	-4,53	0,28	-0,09	0,07
Confort		-1,69	-13,04	-4,53	0,28	-0,09	0,07
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	8	12,05	-57,60	16,68	0,48	0,10	0,97
Integridad		4,05	-14,90	0,15	0,28	-0,02	0,24
Confort		4,05	-14,90	0,15	0,28	-0,02	0,24
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	9	4,90	-41,05	15,12	0,93	0,07	0,69
Integridad		0,82	-4,53	2,10	0,11	0,00	0,09
Confort		0,82	-4,53	2,10	0,11	0,00	0,09
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	10	-7,19	-7,51	-20,97	-0,02	-0,20	-0,24
Integridad		-7,05	17,51	-22,17	-0,51	-0,15	-0,52
Confort		-7,05	17,51	-22,17	-0,51	-0,15	-0,52
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	11	7,62	-12,25	-8,55	-0,08	-0,01	0,21
Integridad		2,52	14,39	-14,37	-0,51	-0,04	-0,23
Confort		2,52	14,39	-14,37	-0,51	-0,04	-0,23
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40
Cálculo	12	-0,49	13,05	-4,13	-0,54	0,06	-0,17
Integridad		-2,86	31,69	-11,12	-0,80	0,00	-0,49
Confort		-2,86	31,69	-11,12	-0,80	0,00	-0,49
Apariencia		2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40

Nudo : 16

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	10,05	-0,07	-0,12	-0,01	0,15	-0,08
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		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	2	23,36	-0,23	-0,34	-0,01	0,32	-0,18
Integridad		8,64	-0,04	-0,10	0,00	0,14	-0,07
Confort		8,64	-0,04	-0,10	0,00	0,14	-0,07
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	3	25,71	-0,26	-0,38	-0,01	0,34	-0,19

Integridad		10,15	-0,04	-0,11	0,00	0,17	-0,08
Confort		10,15	-0,04	-0,11	0,00	0,17	-0,08
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**4**	-13,66	-0,04	-2,95	-0,10	-0,36	0,32
Integridad		-15,68	0,04	-1,86	-0,06	-0,34	0,26
Confort		-15,68	0,04	-1,86	-0,06	-0,34	0,26
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**5**	1,72	-0,01	-3,25	-0,12	-0,19	-0,08
Integridad		-5,61	0,03	-2,08	-0,07	-0,24	0,00
Confort		-5,61	0,03	-2,08	-0,07	-0,24	0,00
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**6**	-10,55	0,02	0,69	0,02	-0,19	0,08
Integridad		-14,07	0,06	0,77	0,02	-0,24	0,11
Confort		-14,07	0,06	0,77	0,02	-0,24	0,11
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**7**	10,54	-0,11	-1,99	-0,07	0,06	0,05
Integridad		0,74	-0,02	-1,23	-0,04	-0,04	0,07
Confort		0,74	-0,02	-1,23	-0,04	-0,04	0,07
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**8**	22,47	-0,20	-2,18	-0,08	0,28	-0,25
Integridad		6,79	-0,02	-1,36	-0,04	0,02	-0,08
Confort		6,79	-0,02	-1,36	-0,04	0,02	-0,08
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**9**	12,63	-0,09	-0,15	-0,01	0,18	-0,10
Integridad		1,71	-0,01	0,35	0,01	0,02	-0,02
Confort		1,71	-0,01	0,35	0,01	0,02	-0,02
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**10**	-6,02	-0,04	-3,01	-0,11	-0,23	0,25
Integridad		-10,60	0,02	-1,92	-0,06	-0,26	0,22
Confort		-10,60	0,02	-1,92	-0,06	-0,26	0,22
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**11**	9,59	-0,06	-3,33	-0,12	-0,07	-0,15
Integridad		-0,53	0,01	-2,14	-0,07	-0,15	-0,04
Confort		-0,53	0,01	-2,14	-0,07	-0,15	-0,04
Apariencia		7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
Cálculo	**12**	-3,01	0,01	0,28	0,01	-0,07	0,02

Integridad	-8,99	0,04	0,71	0,02	-0,16	0,07
Confort	-8,99	0,04	0,71	0,02	-0,16	0,07
Apariencia	7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06

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.

2.1.3. Desplazamiento de los nudos por hipótesis

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 4

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-1,15	-0,01	-0,08	0,00	-0,12	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	2	-1,37	-0,01	-0,10	0,00	-0,14	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	3	-1,61	-0,01	-0,11	0,00	-0,17	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	4	-1,10	-0,04	-2,17	0,01	0,36	0,06
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	1,30	-0,05	-2,09	0,01	0,26	-0,01
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	1,92	0,02	0,80	0,03	0,24	-0,03
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 : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-1,16	-0,04	9,17	0,25	-0,07	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	2	-1,38	-0,04	10,66	0,28	-0,09	-0,03
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	-1,62	-0,04	12,52	0,33	-0,10	-0,03
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	-1,12	0,03	-28,84	-0,21	0,29	-0,01
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	1,29	-0,03	-21,11	0,00	0,23	-0,07
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	1,96	0,06	-17,32	-0,45	0,15	0,04
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 : 7

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-5,97	18,69	0,73	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	-7,11	21,77	0,75	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	-8,35	25,56	0,88	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	-0,22	-3,61	-52,89	-1,59	0,00	-0,01
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	3,26	-9,11	-36,95	-1,04	0,00	0,04
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	10,33	-36,10	-1,25	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 : 8

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	1,16	-0,04	9,18	0,25	0,07	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	2	1,38	-0,04	10,68	0,28	0,09	0,03
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	1,63	-0,04	12,54	0,33	0,10	0,03
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	0,69	0,01	-28,44	-0,20	-0,30	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	5	5,21	0,01	-20,61	-0,01	-0,23	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	-1,96	0,06	-17,35	-0,46	-0,15	-0,04
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 : 9

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	1,15	-0,02	-0,06	0,00	0,12	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	2	1,37	-0,01	-0,07	0,00	0,14	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	3	1,61	-0,01	-0,08	0,00	0,16	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	4	0,69	-0,04	-1,33	0,02	-0,37	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	5	5,16	-0,06	-1,48	0,02	-0,26	-0,12
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	-1,92	0,02	0,80	0,03	-0,24	0,03
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 : 10

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 11

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 12

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-7,39	-0,04	-0,11	-0,01	-0,12	0,06
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	-8,65	-0,04	-0,13	0,00	-0,14	0,07
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	-10,16	-0,04	-0,15	0,00	-0,17	0,08
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	14,87	0,06	-2,72	-0,09	0,33	-0,14

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	12,28	0,01	-2,61	-0,09	0,24	-0,29
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	14,05	0,06	0,77	0,02	0,24	-0,11
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 : 13

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-2,65	-24,44	9,17	0,54	-0,02	-0,40
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	-3,09	-28,63	10,66	0,71	0,00	-0,47
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	-3,63	-33,62	12,52	0,84	0,00	-0,55
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	5,52	47,02	-28,85	-1,30	0,08	0,84
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	10,42	8,87	-21,11	-0,27	0,17	0,44
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	4,65	48,53	-17,37	-1,22	0,00	0,76

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 : 14

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-38,33	18,69	0,56	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	-44,85	21,77	0,76	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	-52,66	25,56	0,89	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	-0,40	76,81	-52,91	-1,61	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	5	3,33	43,88	-36,97	-1,06	0,00	0,26
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	-0,01	73,31	-36,14	-1,26	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 : 15

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	2,64	-24,45	9,18	0,54	0,02	0,40

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	3,09	-28,64	10,68	0,71	0,00	0,47
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	3,62	-33,63	12,54	0,84	0,00	0,55
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	-8,86	34,32	-28,44	-0,93	-0,15	-0,80
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	0,70	31,21	-20,64	-0,93	-0,05	-0,51
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	-4,67	48,50	-17,39	-1,22	0,00	-0,76
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 : 16

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	7,39	-0,04	-0,08	-0,01	0,12	-0,06
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	8,64	-0,04	-0,10	0,00	0,14	-0,07
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	10,15	-0,04	-0,11	0,00	0,17	-0,08

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	-15,68	0,04	-1,86	-0,06	-0,34	0,26
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	-5,61	0,03	-2,08	-0,07	-0,24	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	-14,07	0,06	0,77	0,02	-0,24	0,11
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

3. Barras

3.1. Característica de las barras

3.1.1. Identificación de las barras

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	4,50	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	6,00	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	6,00	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	4,50	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	7,65	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	7,65	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	7,65	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	7,65	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
9	10	12	Pilar	4,50	4,50	3	0,00	Sin enlaces articulados
10	11	16	Pilar	4,50	4,50	3	0,00	Sin enlaces articulados
11	12	13	Viga	7,65	4,50	4	0,00	Sin enlaces articulados
12	13	14	Viga	7,65	4,50	4	0,00	Sin enlaces articulados
13	14	15	Viga	7,65	4,50	4	0,00	Sin enlaces articulados
14	15	16	Viga	7,65	4,50	4	0,00	Sin enlaces articulados
15	5	12	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
16	6	13	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
17	7	14	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
18	8	15	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
19	9	16	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
20	1	12	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
21	5	10	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
22	4	16	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
23	9	11	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
24	5	13	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
25	6	12	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
26	6	14	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
27	7	13	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
28	7	15	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
29	8	14	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
30	8	16	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
31	9	15	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

3.1.2. Tamaño de las barras

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	260	Material menú
2	I HEA	260	Material menú
3	I HEA	260	Material menú
4	I HEA	260	Material menú
5	IPE	300	Material menú
6	IPE	300	Material menú
7	IPE	300	Material menú
8	IPE	300	Material menú
9	I HEA	300	Material menú
10	I HEA	300	Material menú
11	IPE	400	Material menú
12	IPE	400	Material menú
13	IPE	400	Material menú
14	IPE	400	Material menú
15	IPE	80	Material menú
16	IPE	100	Material menú
17	IPE	100	Material menú
18	IPE	100	Material menú
19	IPE	80	Material menú
20	ø R.MACIZO	22	Material menú
21	ø R.MACIZO	22	Material menú
22	ø R.MACIZO	22	Material menú
23	ø R.MACIZO	22	Material menú
24	ø R.MACIZO	26	Material menú
25	ø R.MACIZO	26	Material menú
26	ø R.MACIZO	18	Material menú
27	ø R.MACIZO	18	Material menú
28	ø R.MACIZO	18	Material menú
29	ø R.MACIZO	18	Material menú
30	ø R.MACIZO	26	Material menú
31	ø R.MACIZO	26	Material menú

3.1.3. Notaciones de las barras de acero

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.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

3.2. Cargas en barras

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,435	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,435	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,435	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,435	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,910	0,000	0,00	0,00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,910	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,683	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,683	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,683	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,683	0,000	0,00	0,00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,083	0,000	0,00	0,00
1	17	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,083	0,000	0,00	0,00
1	18	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,083	0,000	0,00	0,00
1	19	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	20	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	21	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	22	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	23	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,031	0,000	0,00	0,00
1	24	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,043	0,000	0,00	0,00
1	25	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,043	0,000	0,00	0,00
1	26	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	27	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	28	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	29	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	30	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,043	0,000	0,00	0,00
1	31	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,043	0,000	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
2	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	11	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	12	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	13	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	11	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	12	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	13	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	14	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-3,306	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,635	0,000	0,000	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-9,208	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-9,167	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,701	0,000	0,000	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,802	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	-0,205	1,025	0,000	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	-0,345	1,726	0,000	0,00	1,50
4	6	Uniforme	Generales	-0,219	1,093	0,000	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,095	0,475	0,000	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,202	1,008	0,000	0,00	1,50
4	8	Uniforme	Generales	0,089	0,446	0,000	0,00	0,00
4	9	Uniforme	Generales	1,635	0,000	0,000	0,00	0,00
4	10	Uniforme	Generales	0,701	0,000	0,000	0,00	0,00
4	11	Uniforme	Generales	-0,205	1,025	0,000	0,00	0,00
4	11	Parcial uniforme	Generales	-0,345	1,726	0,000	0,00	1,50
4	12	Uniforme	Generales	-0,219	1,093	0,000	0,00	0,00
4	13	Uniforme	Generales	0,095	0,475	0,000	0,00	0,00
4	13	Parcial uniforme	Generales	0,202	1,008	0,000	0,00	1,50
4	14	Uniforme	Generales	0,089	0,446	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-3,306	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,635	0,000	0,000	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-9,208	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-9,167	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,802	0,00	0,00

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	4	Uniforme	Generales	0,701	0,000	0,000	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,063	-0,315	0,000	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,067	-0,336	0,000	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,118	0,589	0,000	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,111	0,553	0,000	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	1,635	0,000	0,000	0,00	0,00
5	10	Uniforme	Generales	0,701	0,000	0,000	0,00	0,00
5	11	Uniforme	Generales	0,063	-0,315	0,000	0,00	0,00
5	12	Uniforme	Generales	0,067	-0,336	0,000	0,00	0,00
5	13	Uniforme	Generales	0,118	0,589	0,000	0,00	0,00
5	14	Uniforme	Generales	0,111	0,553	0,000	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	-1,868	0,000	0,000	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,868	0,000	0,000	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	-0,338	1,690	0,000	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	-0,360	1,802	0,000	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	0,360	1,801	0,000	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	0,338	1,689	0,000	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	-1,868	0,000	0,000	0,00	0,00
6	10	Uniforme	Generales	1,868	0,000	0,000	0,00	0,00
6	11	Uniforme	Generales	-0,338	1,690	0,000	0,00	0,00
6	12	Uniforme	Generales	-0,360	1,802	0,000	0,00	0,00
6	13	Uniforme	Generales	0,360	1,801	0,000	0,00	0,00
6	14	Uniforme	Generales	0,338	1,689	0,000	0,00	0,00

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

3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras

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	-9,078	2,948	0,070	-0,003	0,137	-7,558
	5	-4,814	2,947	-0,070	-0,003	-0,178	-5,706
2	1	-15,390	6,795	0,109	-0,005	0,190	-17,352
	5	-11,126	6,792	-0,109	-0,005	-0,301	-13,220
3	1	-16,468	7,461	0,111	-0,006	0,196	-19,045
	5	-12,205	7,457	-0,111	-0,006	-0,304	-14,521
4	1	-31,278	-3,702	15,411	0,023	18,665	-5,275
	5	-27,032	7,331	6,909	0,023	-0,466	-2,888
5	1	-39,455	-4,857	15,384	0,019	18,547	1,397
	5	-35,215	6,178	6,936	0,019	-0,462	-4,369
6	1	2,685	4,438	0,113	0,004	0,122	0,584
	5	6,952	-8,170	-0,113	0,004	-0,385	7,812
7	1	-30,162	3,404	9,321	0,003	11,396	-17,527
	5	-25,901	10,021	4,071	0,003	-0,414	-12,679
8	1	-35,166	2,905	9,305	0,001	11,326	-14,092
	5	-30,907	9,523	4,087	0,001	-0,415	-13,869
9	1	-9,117	8,373	0,070	-0,004	0,137	-14,281
	5	-4,857	0,806	-0,070	-0,004	-0,179	-6,372
10	1	-35,146	-1,445	15,425	0,019	18,726	-11,040
	5	-30,897	9,587	6,895	0,019	-0,466	-7,280
11	1	-43,325	-2,561	15,398	0,015	18,606	-4,487
	5	-39,082	8,473	6,922	0,015	-0,465	-8,816
12	1	-0,963	6,782	0,067	0,000	-0,071	-5,426
	5	3,300	-5,827	-0,068	0,000	-0,374	3,278

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-18,436	2,833	-0,063	-0,002	-1,395	-7,448
	6	-12,752	2,832	0,060	-0,002	-1,028	-9,548
2	2	-34,926	6,499	-0,200	-0,005	-2,959	-17,069
	6	-29,241	6,496	0,194	-0,005	-1,778	-21,918
3	2	-37,801	7,137	-0,233	-0,006	-3,290	-18,739
	6	-32,116	7,133	0,227	-0,006	-1,911	-24,070
4	2	-7,256	5,835	54,343	0,016	77,721	-15,532
	6	-1,910	5,832	28,552	0,016	0,348	-19,468

5	2	-30,881	5,560	54,175	0,014	75,730	-12,180
	6	-25,481	5,559	28,715	0,014	-0,649	-21,175
6	2	9,365	-2,566	0,476	0,003	2,405	6,615
	6	15,049	-2,565	-0,472	0,003	-0,439	8,777
7	2	-31,486	8,954	31,854	0,004	41,057	-23,568
	6	-25,844	8,950	17,874	0,004	-0,883	-30,144
8	2	-45,649	8,924	31,806	0,003	40,112	-21,993
	6	-39,990	8,921	17,919	0,003	-1,548	-31,539
9	2	-20,815	3,935	-0,070	-0,002	-1,562	-10,422
	6	-15,130	3,933	0,067	-0,002	-1,151	-13,184
10	2	-17,029	8,002	54,066	0,014	75,749	-21,204
	6	-11,638	7,998	28,826	0,014	0,028	-26,796
11	2	-40,677	7,770	53,908	0,012	73,791	-17,976
	6	-35,232	7,768	28,979	0,012	-0,993	-28,636
12	2	-0,367	-0,340	0,167	0,001	0,276	0,751
	6	5,318	-0,340	-0,167	0,001	-0,729	1,287

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-18,436	-2,833	-0,063	0,002	-1,395	7,447
	8	-12,751	-2,831	0,060	0,002	-1,028	9,545
2	3	-34,925	-6,497	-0,199	0,005	-2,960	17,066
	8	-29,240	-6,494	0,194	0,005	-1,781	21,907
3	3	-37,799	-7,134	-0,233	0,006	-3,292	18,736
	8	-32,115	-7,131	0,226	0,006	-1,914	24,058
4	3	-16,174	-5,484	54,212	-0,016	77,588	14,418
	8	-10,824	-5,482	28,314	-0,016	-0,105	18,481
5	3	-16,296	-11,545	53,717	-0,013	74,868	32,906
	8	-10,891	-11,537	28,805	-0,013	0,134	36,339
6	3	9,350	2,568	0,476	-0,003	2,405	-6,623
	8	15,035	2,567	-0,472	-0,003	-0,439	-8,783
7	3	-36,630	-8,935	31,844	-0,004	41,442	23,571
	8	-30,994	-8,931	17,663	-0,004	-1,100	30,025
8	3	-36,868	-12,471	31,503	-0,003	39,451	34,290
	8	-31,206	-12,464	18,000	-0,003	-1,056	40,514
9	3	-20,823	-3,934	-0,070	0,002	-1,563	10,419
	8	-15,138	-3,932	0,067	0,002	-1,152	13,180

10	3	-25,872	-7,682	53,936	-0,014	75,669	20,204
	8	-20,479	-7,678	28,586	-0,014	-0,382	25,873
11	3	-26,079	-13,747	53,438	-0,012	72,868	38,678
	8	-20,629	-13,739	29,080	-0,012	-0,203	43,780
12	3	-0,381	0,342	0,167	-0,001	0,276	-0,758
	8	5,304	0,342	-0,167	-0,001	-0,729	-1,292

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-9,078	-2,949	0,070	0,003	0,137	7,560
	9	-4,815	-2,948	-0,070	0,003	-0,178	5,708
2	4	-15,392	-6,798	0,109	0,005	0,190	17,358
	9	-11,129	-6,795	-0,109	0,005	-0,301	13,225
3	4	-16,471	-7,464	0,111	0,006	0,196	19,052
	9	-12,208	-7,460	-0,111	0,006	-0,303	14,527
4	4	-34,746	-6,571	13,208	-0,023	16,403	14,109
	9	-30,506	-1,836	5,710	-0,023	-0,467	4,806
5	4	-39,222	-13,802	13,270	-0,018	16,680	36,188
	9	-34,989	-9,063	5,648	-0,018	-0,471	15,258
6	4	2,682	-4,436	0,113	-0,004	0,121	-0,594
	9	6,949	8,172	-0,113	-0,004	-0,385	-7,814
7	4	-32,553	-9,929	8,003	-0,004	10,061	23,879
	9	-28,300	-7,085	3,347	-0,004	-0,415	14,403
8	4	-34,978	-14,039	8,041	0,000	10,211	36,459
	9	-30,727	-11,192	3,310	0,000	-0,434	20,310
9	4	-9,121	-8,374	0,070	0,004	0,137	14,282
	9	-4,861	-0,807	-0,070	0,004	-0,179	6,375
10	4	-38,671	-8,897	13,222	-0,020	16,468	20,072
	9	-34,433	-4,161	5,695	-0,020	-0,467	9,309
11	4	-43,076	-16,088	13,286	-0,014	16,742	42,039
	9	-38,844	-11,347	5,632	-0,014	-0,479	19,688
12	4	-0,967	-6,780	0,067	0,000	-0,073	5,417
	9	3,297	5,829	-0,067	0,000	-0,374	-3,279

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-3,787	-3,939	0,007	0,002	0,008	5,706
	6	-2,147	4,262	-0,007	0,002	-0,045	-6,940

2	5	-8,752	-9,216	0,028	0,004	0,015	13,220
	6	-4,905	10,021	-0,031	0,004	-0,213	-16,299
3	5	-9,611	-10,134	0,033	0,004	0,016	14,522
	6	-5,379	11,027	-0,037	0,004	-0,252	-17,939
4	5	-6,485	4,723	0,045	0,005	0,049	2,885
	6	-4,845	-3,028	-0,041	0,005	-0,283	2,808
5	5	-7,107	-4,213	0,047	0,007	0,043	4,367
	6	-5,467	7,674	-0,044	0,007	-0,304	-17,600
6	5	8,510	5,673	-0,008	-0,002	0,002	-8,143
	6	10,150	-5,899	0,008	-0,002	0,063	9,010
7	5	-11,191	-4,887	0,025	0,008	0,011	12,679
	6	-6,959	6,702	-0,024	0,008	-0,173	-12,315
8	5	-11,769	-10,315	0,024	0,010	0,007	13,869
	6	-7,537	13,057	-0,024	0,010	-0,179	-24,356
9	5	-1,694	-4,401	0,007	0,002	0,009	6,371
	6	2,538	4,897	-0,009	0,002	-0,055	-8,268
10	5	-9,413	1,633	0,045	0,007	0,041	7,278
	6	-6,478	0,362	-0,039	0,007	-0,281	-2,731
11	5	-10,076	-7,312	0,046	0,009	0,035	8,815
	6	-7,140	11,055	-0,041	0,009	-0,299	-23,126
12	5	5,992	2,551	-0,008	0,000	-0,001	-3,609
	6	8,928	-2,541	0,008	0,000	0,062	3,572

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-7,316	-7,215	0,017	0,010	-0,044	16,484
	7	-5,684	0,988	-0,018	0,010	-0,175	7,330
2	6	-16,828	-16,795	-0,024	0,018	-0,215	38,202
	7	-13,025	2,451	0,017	0,018	-0,059	16,652
3	6	-18,475	-18,466	-0,035	0,019	-0,255	41,992
	7	-14,297	2,706	0,027	0,019	-0,021	18,279
4	6	33,204	-3,126	-0,032	-0,015	-0,299	16,993
	7	34,858	-7,711	0,034	-0,015	-0,049	24,454
5	6	26,141	-15,305	-0,043	-0,012	-0,341	38,948
	7	27,749	-3,168	0,045	-0,012	-0,005	31,703
6	6	15,525	9,078	0,043	0,001	0,074	-17,615
	7	17,150	-3,805	-0,042	0,001	-0,253	-2,549

7	6	6,884	-16,170	-0,020	0,001	-0,189	42,785
	7	11,077	-2,669	0,018	0,001	-0,045	29,258
8	6	2,268	-23,485	-0,013	0,004	-0,201	56,056
	7	6,414	0,051	0,009	0,004	-0,116	33,562
9	6	-4,166	-8,671	0,016	0,011	-0,053	21,447
	7	0,052	-0,154	-0,019	0,011	-0,186	12,303
10	6	28,107	-8,795	-0,040	-0,013	-0,322	29,858
	7	31,043	-6,895	0,042	-0,013	-0,008	30,146
11	6	20,954	-21,000	-0,044	-0,008	-0,356	51,931
	7	23,824	-2,377	0,045	-0,008	-0,014	37,468
12	6	10,434	3,404	0,040	0,004	0,062	-4,687
	7	13,365	-2,998	-0,040	0,004	-0,246	3,135

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-5,684	-0,988	-0,018	-0,010	-0,175	-7,330
	8	-7,316	7,215	0,017	-0,010	-0,044	-16,486
2	7	-13,025	-2,450	0,017	-0,018	-0,059	-16,652
	8	-16,828	16,796	-0,023	-0,018	-0,215	-38,209
3	7	-14,297	-2,705	0,027	-0,019	-0,021	-18,278
	8	-18,475	18,467	-0,034	-0,019	-0,255	-42,000
4	7	36,077	6,956	0,034	0,015	-0,048	-24,453
	8	34,436	7,289	-0,032	0,015	-0,303	-22,914
5	7	25,280	7,946	0,043	0,012	-0,008	-31,861
	8	23,642	9,260	-0,041	0,012	-0,330	-33,939
6	7	17,152	3,801	-0,042	-0,001	-0,253	2,549
	8	15,525	-9,071	0,043	-0,001	0,074	17,606
7	7	11,556	2,208	0,026	-0,001	-0,040	-29,101
	8	7,374	18,660	-0,029	-0,001	-0,248	-46,441
8	7	5,088	2,826	0,005	-0,004	-0,120	-33,719
	8	0,918	19,868	-0,008	-0,004	-0,168	-53,067
9	7	0,052	0,152	-0,019	-0,011	-0,186	-12,303
	8	-4,166	8,676	0,016	-0,011	-0,053	-21,455
10	7	32,126	6,114	0,044	0,013	-0,006	-29,988
	8	29,206	12,933	-0,042	0,013	-0,334	-35,744
11	7	21,377	7,153	0,042	0,008	-0,018	-37,626
	8	18,468	14,954	-0,041	0,008	-0,335	-46,918

12	7	13,367	2,993	-0,040	-0,004	-0,246	-3,135
	8	10,434	-3,397	0,040	-0,004	0,062	4,679

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-2,147	-4,261	-0,007	-0,002	-0,044	6,937
	9	-3,788	3,940	0,006	-0,002	0,008	-5,708
2	8	-4,908	-10,019	-0,031	-0,004	-0,213	16,289
	9	-8,755	9,218	0,028	-0,004	0,015	-13,226
3	8	-5,383	-11,025	-0,037	-0,004	-0,252	17,927
	9	-9,615	10,136	0,033	-0,004	0,016	-14,528
4	8	-0,497	-1,420	-0,041	-0,005	-0,282	4,260
	9	-2,135	1,563	0,045	-0,005	0,047	-4,805
5	8	-8,198	1,486	-0,038	-0,007	-0,266	-2,729
	9	-9,843	3,217	0,041	-0,007	0,034	-15,257
6	8	10,153	5,892	0,008	0,002	0,063	-8,997
	9	8,510	-5,669	-0,008	0,002	0,002	8,145
7	8	-4,741	-9,235	-0,029	-0,008	-0,218	16,081
	9	-8,972	8,796	0,031	-0,008	0,012	-14,403
8	8	-9,104	-7,581	-0,021	-0,010	-0,155	12,219
	9	-13,339	9,697	0,020	-0,010	0,001	-20,310
9	8	2,538	-4,900	-0,009	-0,002	-0,055	8,271
	9	-1,696	4,404	0,007	-0,002	0,009	-6,375
10	8	-2,203	-4,783	-0,040	-0,007	-0,288	9,698
	9	-5,137	4,681	0,046	-0,007	0,040	-9,308
11	8	-9,854	-1,898	-0,035	-0,009	-0,259	2,810
	9	-12,795	6,312	0,039	-0,009	0,025	-19,688
12	8	8,931	2,533	0,008	0,000	0,062	-3,559
	9	5,992	-2,547	-0,008	0,000	-0,001	3,610

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-27,760	29,678	-0,019	-0,004	0,033	-66,721
	12	-22,234	29,670	0,020	-0,004	0,121	-66,811
2	10	-50,017	59,911	0,018	-0,007	0,095	-134,457
	12	-44,491	59,897	-0,018	-0,007	0,015	-135,106
3	10	-53,891	65,216	0,030	-0,007	0,122	-146,321
	12	-48,365	65,200	-0,030	-0,007	-0,011	-147,109

4	10	6,596	-24,328	2,598	0,032	11,721	47,243
	12	12,112	-13,287	-2,590	0,032	0,047	37,392
5	10	-22,519	-2,761	2,508	0,027	11,413	14,698
	12	-17,002	8,280	-2,501	0,027	0,142	-27,115
6	10	10,699	-11,775	-0,190	0,007	-0,335	35,617
	12	16,235	-24,379	0,190	0,007	0,520	45,730
7	10	-33,379	32,446	1,563	0,003	7,210	-77,522
	12	-27,843	39,059	-1,559	0,003	0,185	-83,364
8	10	-50,825	45,500	1,547	0,001	7,086	-96,851
	12	-45,289	52,112	-1,543	0,001	0,133	-122,772
9	10	-30,111	39,223	-0,015	-0,005	0,041	-82,663
	12	-24,597	31,649	0,015	-0,005	0,108	-76,797
10	10	-6,430	-7,031	2,602	0,027	11,802	8,325
	12	-0,906	4,006	-2,594	0,027	0,111	-1,518
11	10	-35,570	14,744	2,528	0,022	11,516	-24,531
	12	-30,045	25,781	-2,520	0,022	0,158	-66,649
12	10	-1,864	5,449	-0,234	0,001	-0,631	-3,112
	12	3,663	-7,160	0,234	0,001	0,421	6,962

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-27,760	-29,678	-0,019	0,004	0,033	66,721
	16	-22,234	-29,670	0,019	0,004	0,121	66,811
2	11	-50,016	-59,911	0,018	0,007	0,095	134,458
	16	-44,490	-59,896	-0,018	0,007	0,015	135,104
3	11	-53,890	-65,216	0,030	0,007	0,122	146,322
	16	-48,364	-65,200	-0,030	0,007	-0,012	147,107
4	11	-5,366	8,870	2,440	-0,033	11,052	-32,481
	16	0,164	13,596	-2,433	-0,033	0,086	-18,067
5	11	-11,076	-12,429	2,549	-0,025	11,585	31,457
	16	-5,554	-7,692	-2,542	-0,025	0,129	13,816
6	11	10,684	11,770	-0,190	-0,007	-0,335	-35,621
	16	16,220	24,374	0,190	-0,007	0,520	-45,704
7	11	-40,333	-41,185	1,483	-0,006	6,857	84,690
	16	-34,811	-38,338	-1,479	-0,006	0,192	94,234
8	11	-43,936	-54,754	1,568	0,000	7,183	125,087
	16	-38,418	-51,900	-1,564	0,000	0,136	114,881

9	11	-30,118	-39,223	-0,015	0,005	0,041	82,651
	16	-24,605	-31,649	0,015	0,005	0,108	76,809
10	11	-18,313	-8,338	2,449	-0,028	11,145	6,210
	16	-12,786	-3,608	-2,442	-0,028	0,140	20,670
11	11	-24,091	-29,981	2,567	-0,020	11,686	70,950
	16	-18,573	-25,240	-2,560	-0,020	0,149	53,295
12	11	-1,878	-5,453	-0,235	-0,001	-0,635	3,106
	16	3,649	7,156	0,235	-0,001	0,421	-6,937

Barra : 11

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-33,356	-15,910	0,029	0,023	-0,003	66,812
	13	-31,241	-5,190	-0,030	0,023	-0,227	13,878
2	12	-67,174	-32,208	0,071	0,051	-0,013	135,106
	13	-62,938	-10,435	-0,074	0,051	-0,570	27,968
3	12	-73,088	-35,065	0,081	0,055	-0,017	147,109
	13	-68,489	-11,364	-0,084	0,055	-0,648	30,446
4	12	-28,557	9,670	0,109	-0,020	0,093	-37,722
	13	-26,423	4,429	-0,104	-0,020	-0,721	-4,021
5	12	-54,069	-14,769	0,106	0,017	0,023	26,788
	13	-51,953	-0,365	-0,102	0,017	-0,770	31,085
6	12	27,120	12,027	0,015	-0,027	0,008	-46,060
	13	29,248	2,965	-0,014	-0,027	-0,104	-11,274
7	12	-71,063	-19,529	0,059	0,026	-0,052	83,032
	13	-66,372	-5,412	-0,058	0,026	-0,498	19,652
8	12	-86,312	-34,332	0,060	0,050	-0,093	122,442
	13	-81,713	-8,423	-0,061	0,050	-0,555	41,060
9	12	-35,740	-17,873	0,031	0,028	-0,004	76,797
	13	-31,041	-6,048	-0,033	0,028	-0,247	14,683
10	12	-48,614	0,268	0,105	-0,005	0,051	1,188
	13	-45,176	1,509	-0,098	-0,005	-0,725	4,193
11	12	-74,208	-24,286	0,103	0,032	-0,028	66,321
	13	-70,839	-3,395	-0,098	0,032	-0,795	39,536
12	12	7,639	2,656	0,015	-0,013	0,004	-7,293
	13	11,077	0,077	-0,015	-0,013	-0,113	-3,156

Barra : 12

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z

1	13	-31,235	-5,085	-0,046	-0,005	-0,212	-13,878
	14	-29,108	5,632	0,044	-0,005	0,135	11,786
2	13	-62,977	-10,376	-0,112	-0,008	-0,540	-27,968
	14	-58,694	11,387	0,105	-0,008	0,286	24,101
3	13	-68,537	-11,306	-0,130	-0,008	-0,617	-30,445
	14	-63,881	12,383	0,121	-0,008	0,343	26,326
4	13	-27,244	4,903	-0,158	-0,011	-0,709	3,861
	14	-25,099	2,826	0,161	-0,011	0,508	-33,417
5	13	-51,920	0,004	-0,164	-0,033	-0,742	-31,086
	14	-49,753	14,646	0,166	-0,033	0,522	-24,937
6	13	29,858	3,572	-0,080	0,005	-0,123	11,442
	14	31,989	-6,797	0,081	0,005	0,493	0,892
7	13	-66,720	-5,077	-0,128	-0,011	-0,483	-19,811
	14	-62,010	10,932	0,126	-0,011	0,486	-2,581
8	13	-81,740	-8,092	-0,133	-0,027	-0,530	-41,060
	14	-77,042	17,947	0,129	-0,027	0,473	3,375
9	13	-31,041	-5,967	-0,046	-0,006	-0,229	-14,683
	14	-26,330	5,067	0,042	-0,006	0,109	18,124
10	13	-46,030	1,936	-0,157	-0,013	-0,707	-4,352
	14	-42,585	6,341	0,160	-0,013	0,508	-27,301
11	13	-70,833	-2,985	-0,170	-0,036	-0,761	-39,536
	14	-67,378	18,137	0,171	-0,036	0,545	-18,407
12	13	11,360	0,600	-0,080	0,003	-0,129	3,327
	14	14,795	-3,288	0,080	0,003	0,485	6,953

Barra : 13

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	-29,108	-5,632	0,044	0,005	0,135	-11,786
	15	-31,235	5,085	-0,046	0,005	-0,212	13,877
2	14	-58,694	-11,387	0,104	0,008	0,286	-24,099
	15	-62,978	10,376	-0,111	0,008	-0,539	27,965
3	14	-63,881	-12,383	0,121	0,008	0,343	-26,324
	15	-68,537	11,306	-0,130	0,008	-0,616	30,442
4	14	-24,515	-6,652	0,161	0,022	0,512	33,260
	15	-26,665	-3,812	-0,158	0,022	-0,706	13,867
5	14	-50,870	-4,899	0,159	0,008	0,513	25,095
	15	-53,013	-1,075	-0,158	0,008	-0,699	-2,251

6	14	31,989	6,788	0,081	-0,005	0,493	-0,892
	15	29,857	-3,571	-0,080	-0,005	-0,123	-11,413
7	14	-61,554	-13,244	0,141	0,020	0,494	2,582
	15	-66,268	5,713	-0,144	0,020	-0,595	30,483
8	14	-77,655	-12,082	0,120	0,012	0,466	-3,218
	15	-82,337	7,470	-0,124	0,012	-0,470	20,857
9	14	-26,329	-5,073	0,042	0,006	0,109	-18,123
	15	-31,042	5,968	-0,046	0,006	-0,228	14,702
10	14	-42,093	-10,139	0,163	0,027	0,512	27,144
	15	-45,544	-0,819	-0,160	0,027	-0,722	21,873
11	14	-68,510	-8,355	0,163	0,011	0,536	18,564
	15	-71,936	1,952	-0,161	0,011	-0,703	5,921
12	14	14,796	3,278	0,080	-0,003	0,485	-6,953
	15	11,359	-0,598	-0,080	-0,003	-0,129	-3,297

Barra : 14

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	15	-31,241	5,190	-0,030	-0,023	-0,227	-13,878
	16	-33,356	15,910	0,029	-0,023	-0,003	-66,811
2	15	-62,938	10,435	-0,074	-0,051	-0,569	-27,967
	16	-67,174	32,207	0,071	-0,051	-0,013	-135,104
3	15	-68,489	11,364	-0,084	-0,056	-0,647	-30,443
	16	-73,088	35,065	0,080	-0,056	-0,017	-147,107
4	15	-26,909	-3,360	-0,102	0,009	-0,724	-13,708
	16	-29,052	2,135	0,107	0,009	0,073	18,395
5	15	-51,563	-0,673	-0,097	0,008	-0,716	2,410
	16	-53,711	3,569	0,101	0,008	0,039	-13,484
6	15	29,244	-2,963	-0,014	0,027	-0,104	11,244
	16	27,114	-12,014	0,015	0,027	0,008	46,034
7	15	-66,271	5,983	-0,073	-0,035	-0,613	-30,484
	16	-70,927	26,544	0,074	-0,035	-0,053	-93,903
8	15	-81,605	7,779	-0,053	-0,034	-0,489	-20,700
	16	-86,263	27,589	0,052	-0,034	-0,088	-114,548
9	15	-31,041	6,049	-0,033	-0,028	-0,247	-14,702
	16	-35,742	17,881	0,031	-0,028	-0,004	-76,809
10	15	-45,588	-0,470	-0,098	-0,007	-0,746	-21,873
	16	-49,013	11,509	0,105	-0,007	0,033	-20,341

6	14	31,989	6,788	0,081	-0,005	0,493	-0,892
	15	29,857	-3,571	-0,080	-0,005	-0,123	-11,413
7	14	-61,554	-13,244	0,141	0,020	0,494	2,582
	15	-66,268	5,713	-0,144	0,020	-0,595	30,483
8	14	-77,655	-12,082	0,120	0,012	0,466	-3,218
	15	-82,337	7,470	-0,124	0,012	-0,470	20,857
9	14	-26,329	-5,073	0,042	0,006	0,109	-18,123
	15	-31,042	5,968	-0,046	0,006	-0,228	14,702
10	14	-42,093	-10,139	0,163	0,027	0,512	27,144
	15	-45,544	-0,819	-0,160	0,027	-0,722	21,873
11	14	-68,510	-8,355	0,163	0,011	0,536	18,564
	15	-71,936	1,952	-0,161	0,011	-0,703	5,921
12	14	14,796	3,278	0,080	-0,003	0,485	-6,953
	15	11,359	-0,598	-0,080	-0,003	-0,129	-3,297

Barra : 14

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	15	-31,241	5,190	-0,030	-0,023	-0,227	-13,878
	16	-33,356	15,910	0,029	-0,023	-0,003	-66,811
2	15	-62,938	10,435	-0,074	-0,051	-0,569	-27,967
	16	-67,174	32,207	0,071	-0,051	-0,013	-135,104
3	15	-68,489	11,364	-0,084	-0,056	-0,647	-30,443
	16	-73,088	35,065	0,080	-0,056	-0,017	-147,107
4	15	-26,909	-3,360	-0,102	0,009	-0,724	-13,708
	16	-29,052	2,135	0,107	0,009	0,073	18,395
5	15	-51,563	-0,673	-0,097	0,008	-0,716	2,410
	16	-53,711	3,569	0,101	0,008	0,039	-13,484
6	15	29,244	-2,963	-0,014	0,027	-0,104	11,244
	16	27,114	-12,014	0,015	0,027	0,008	46,034
7	15	-66,271	5,983	-0,073	-0,035	-0,613	-30,484
	16	-70,927	26,544	0,074	-0,035	-0,053	-93,903
8	15	-81,605	7,779	-0,053	-0,034	-0,489	-20,700
	16	-86,263	27,589	0,052	-0,034	-0,088	-114,548
9	15	-31,041	6,049	-0,033	-0,028	-0,247	-14,702
	16	-35,742	17,881	0,031	-0,028	-0,004	-76,809
10	15	-45,588	-0,470	-0,098	-0,007	-0,746	-21,873
	16	-49,013	11,509	0,105	-0,007	0,033	-20,341

11	15	-70,492	2,315	-0,091	-0,008	-0,725	-5,763
	16	-73,922	13,042	0,096	-0,008	-0,012	-52,963
12	15	11,074	-0,075	-0,015	0,013	-0,113	3,126
	16	7,633	-2,643	0,015	0,013	0,004	7,268

Barra : 15

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,062	-0,210	-0,005	0,000	-0,012	0,175
	12	-0,062	0,207	0,005	0,000	0,012	-0,170
2	5	-0,106	-0,209	-0,010	0,000	-0,024	0,174
	12	-0,106	0,208	0,010	0,000	0,025	-0,170
3	5	-0,114	-0,209	-0,011	0,000	-0,026	0,175
	12	-0,114	0,207	0,011	0,000	0,027	-0,170
4	5	-26,338	-0,305	-0,009	0,000	-0,025	0,362
	12	-26,338	0,112	0,009	0,000	0,022	0,120
5	5	-25,516	-0,303	-0,010	0,000	-0,025	0,356
	12	-25,516	0,114	0,010	0,000	0,023	0,114
6	5	-0,742	-0,206	0,000	0,000	0,001	0,165
	12	-0,742	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,175
7	5	-16,470	-0,270	-0,007	0,000	-0,017	0,295
	12	-16,470	0,147	0,007	0,000	0,016	0,014
8	5	-15,970	-0,268	-0,007	0,000	-0,018	0,291
	12	-15,970	0,148	0,007	0,000	0,017	0,009
9	5	-0,062	-0,210	-0,005	0,000	-0,013	0,176
	12	-0,062	0,207	0,005	0,000	0,014	-0,169
10	5	-26,643	-0,307	-0,010	0,000	-0,026	0,367
	12	-26,643	0,110	0,010	0,000	0,023	0,125
11	5	-25,803	-0,304	-0,010	0,000	-0,026	0,361
	12	-25,803	0,113	0,010	0,000	0,025	0,119
12	5	-0,377	-0,202	0,000	0,000	0,000	0,154
	12	-0,377	0,215	0,000	0,000	0,000	-0,187

Barra : 16

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,067	-0,490	-0,002	-0,001	-0,001	1,011
	13	0,065	0,072	0,002	-0,001	0,009	0,034
2	6	0,135	-0,641	-0,001	-0,001	0,007	1,714
	13	0,130	-0,079	0,001	-0,001	0,013	0,086

3	6	0,150	-0,667	-0,001	-0,001	0,009	1,835
	13	0,146	-0,105	0,001	-0,001	0,013	0,096
4	6	-0,360	-0,196	-0,010	0,001	-0,037	-0,522
	13	-0,359	0,366	0,010	0,001	0,014	0,096
5	6	0,209	-0,365	-0,006	0,000	-0,019	0,331
	13	0,207	0,198	0,006	0,000	0,012	0,087
6	6	-0,837	-0,360	0,001	0,000	-0,004	0,108
	13	-0,836	0,202	-0,001	0,000	-0,011	0,287
7	6	-0,110	-0,442	-0,003	0,000	-0,008	0,645
	13	-0,112	0,121	0,003	0,000	0,005	0,157
8	6	0,133	-0,538	0,000	-0,001	0,003	1,177
	13	0,129	0,024	0,000	-0,001	0,004	0,110
9	6	0,070	-0,515	-0,002	-0,001	-0,001	1,129
	13	0,067	0,047	0,002	-0,001	0,011	0,042
10	6	-0,401	-0,262	-0,009	0,000	-0,032	-0,215
	13	-0,401	0,300	0,009	0,000	0,014	0,122
11	6	0,187	-0,435	-0,005	0,000	-0,014	0,654
	13	0,185	0,127	0,005	0,000	0,011	0,116
12	6	-0,392	-0,422	0,002	0,000	0,001	0,399
	13	-0,392	0,140	-0,002	0,000	-0,011	0,305

Barra : 17

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,044	-0,281	0,000	0,000	0,000	0,078
	14	-0,047	0,281	0,000	0,000	0,000	-0,078
2	7	-0,009	-0,241	0,000	0,000	0,000	0,004
	14	-0,014	0,321	0,000	0,000	0,000	-0,204
3	7	0,000	-0,228	0,000	0,000	0,000	-0,021
	14	-0,005	0,334	0,000	0,000	0,000	-0,244
4	7	-0,515	-0,206	0,000	0,000	-0,001	-0,156
	14	-0,511	0,356	0,000	0,000	0,001	-0,220
5	7	-0,955	-0,230	0,001	0,000	0,003	-0,075
	14	-0,953	0,332	-0,001	0,000	-0,003	-0,180
6	7	-0,707	-0,264	0,000	0,000	0,000	-0,111
	14	-0,705	0,298	0,000	0,000	0,000	0,027
7	7	-0,196	-0,214	-0,002	0,000	-0,005	-0,119
	14	-0,197	0,348	0,002	0,000	0,005	-0,218

8	7	-0,473	-0,235	0,001	0,000	0,003	-0,107
	14	-0,476	0,327	-0,001	0,000	-0,003	-0,121
9	7	-0,038	-0,279	0,000	0,000	0,000	0,075
	14	-0,041	0,283	0,000	0,000	0,000	-0,083
10	7	-0,579	-0,229	-0,001	0,000	-0,002	-0,073
	14	-0,577	0,333	0,001	0,000	0,002	-0,185
11	7	-0,915	-0,230	0,001	0,000	0,004	-0,090
	14	-0,914	0,332	-0,001	0,000	-0,004	-0,167
12	7	-0,452	-0,265	0,000	0,000	0,000	-0,106
	14	-0,452	0,297	0,000	0,000	0,000	0,025

Barra : 18

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,067	-0,490	0,002	0,001	0,001	1,011
	15	0,065	0,072	-0,002	0,001	-0,009	0,035
2	8	0,134	-0,642	0,001	0,001	-0,006	1,717
	15	0,130	-0,080	-0,001	0,001	-0,014	0,087
3	8	0,150	-0,668	0,001	0,001	-0,009	1,838
	15	0,145	-0,106	-0,001	0,001	-0,013	0,098
4	8	0,337	-0,272	0,008	0,000	0,029	-0,183
	15	0,338	0,291	-0,008	0,000	-0,012	0,135
5	8	-0,799	-0,240	0,010	0,000	0,036	-0,312
	15	-0,799	0,322	-0,010	0,000	-0,016	0,108
6	8	-0,838	-0,360	-0,001	0,000	0,004	0,108
	15	-0,836	0,202	0,001	0,000	0,011	0,287
7	8	0,159	-0,468	0,000	0,001	0,000	0,849
	15	0,156	0,095	0,000	0,001	-0,002	0,083
8	8	-0,374	-0,475	0,003	0,001	0,007	0,801
	15	-0,378	0,087	-0,003	0,001	-0,007	0,168
9	8	0,070	-0,516	0,002	0,001	0,001	1,130
	15	0,067	0,047	-0,002	0,001	-0,011	0,042
10	8	0,209	-0,309	0,008	0,000	0,025	0,080
	15	0,208	0,253	-0,008	0,000	-0,013	0,060
11	8	-0,810	-0,308	0,009	0,000	0,031	0,002
	15	-0,811	0,254	-0,009	0,000	-0,016	0,135
12	8	-0,392	-0,422	-0,002	0,000	-0,001	0,400
	15	-0,392	0,140	0,002	0,000	0,011	0,305

Barra : 19

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,062	-0,210	0,005	0,000	0,012	0,175
	16	-0,062	0,207	-0,005	0,000	-0,012	-0,170
2	9	-0,106	-0,209	0,010	0,000	0,024	0,174
	16	-0,106	0,208	-0,010	0,000	-0,025	-0,170
3	9	-0,114	-0,209	0,011	0,000	0,026	0,174
	16	-0,114	0,208	-0,011	0,000	-0,027	-0,170
4	9	-25,476	-0,304	0,009	0,000	0,024	0,367
	16	-25,476	0,113	-0,009	0,000	-0,022	0,112
5	9	-27,062	-0,311	0,010	0,000	0,026	0,384
	16	-27,062	0,106	-0,010	0,000	-0,024	0,131
6	9	-0,743	-0,206	0,000	0,000	-0,001	0,165
	16	-0,743	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,175
7	9	-16,074	-0,270	0,007	0,000	0,018	0,299
	16	-16,074	0,147	-0,007	0,000	-0,017	0,010
8	9	-16,890	-0,274	0,007	0,000	0,018	0,307
	16	-16,890	0,143	-0,007	0,000	-0,017	0,019
9	9	-0,062	-0,210	0,005	0,000	0,013	0,176
	16	-0,062	0,207	-0,005	0,000	-0,014	-0,169
10	9	-25,804	-0,306	0,010	0,000	0,025	0,372
	16	-25,804	0,111	-0,010	0,000	-0,023	0,117
11	9	-27,348	-0,313	0,010	0,000	0,027	0,388
	16	-27,348	0,104	-0,010	0,000	-0,025	0,135
12	9	-0,377	-0,202	0,000	0,000	0,000	0,154
	16	-0,377	0,215	0,000	0,000	0,000	-0,187

Barra : 20

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

5	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,445	0,000	-0,104	0,000	-0,116	0,001
	12	0,632	0,000	-0,104	0,000	-0,116	0,000
7	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 21

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,136	0,000	0,104	0,000	0,116	-0,001
	10	-0,050	0,000	0,104	0,000	0,116	-0,001
3	5	0,153	0,000	0,104	0,000	0,116	-0,001
	10	-0,034	0,001	0,104	0,000	0,116	-0,001
4	5	44,882	-0,001	0,104	0,000	0,116	0,003
	10	44,695	0,000	0,104	0,000	0,117	0,001
5	5	43,829	-0,001	0,104	0,000	0,116	0,002
	10	43,642	0,000	0,104	0,000	0,117	0,001
6	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	5	27,775	0,000	0,104	0,000	0,116	0,000
	10	27,589	0,000	0,104	0,000	0,117	-0,001
8	5	27,131	0,000	0,104	0,000	0,116	0,000
	10	26,945	0,000	0,104	0,000	0,117	-0,001
9	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

10	5	45,275	-0,001	0,104	0,000	0,116	0,002
	10	45,088	0,000	0,104	0,000	0,117	0,000
11	5	44,198	0,000	0,104	0,000	0,116	0,002
	10	44,012	0,000	0,104	0,000	0,117	0,000
12	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 22

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	4	0,447	0,000	-0,104	0,000	-0,116	-0,001
	16	0,634	0,000	-0,104	0,000	-0,116	0,000
7	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 23

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

2	9	0,136	0,000	0,104	0,000	0,116	0,001
	11	-0,050	0,000	0,104	0,000	0,116	0,001
3	9	0,153	0,000	0,104	0,000	0,116	0,001
	11	-0,034	-0,001	0,104	0,000	0,116	0,001
4	9	42,129	0,001	0,104	0,000	0,116	-0,003
	11	41,942	0,000	0,104	0,000	0,117	-0,001
5	9	44,161	0,000	0,104	0,000	0,116	-0,002
	11	43,974	0,000	0,104	0,000	0,117	0,001
6	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	9	26,278	0,000	0,104	0,000	0,116	0,000
	11	26,091	0,000	0,104	0,000	0,117	0,001
8	9	27,318	0,000	0,104	0,000	0,116	0,001
	11	27,132	-0,001	0,104	0,000	0,117	0,002
9	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	9	42,550	0,000	0,104	0,000	0,116	-0,002
	11	42,364	0,000	0,104	0,000	0,117	0,000
11	9	44,529	0,000	0,104	0,000	0,116	-0,001
	11	44,342	0,000	0,104	0,000	0,117	0,001
12	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 24

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	5	1,101	-0,260	-0,029	-0,001	-0,043	0,394
	13	1,189	0,259	-0,029	-0,001	-0,044	-0,390

7	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	5	0,507	-0,260	-0,028	-0,001	-0,043	0,395
	13	0,594	0,259	-0,028	-0,001	-0,044	-0,392

Barra : 25

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	52,699	0,259	0,029	0,001	0,044	-0,395
	12	52,612	-0,259	0,028	0,001	0,042	0,394
5	6	51,077	0,260	0,029	0,001	0,044	-0,396
	12	50,990	-0,259	0,028	0,001	0,042	0,391
6	6	0,271	0,259	0,028	0,000	0,044	-0,395
	12	0,184	-0,259	0,028	0,000	0,043	0,395
7	6	32,868	0,259	0,029	0,002	0,044	-0,393
	12	32,781	-0,260	0,028	0,002	0,042	0,395
8	6	31,874	0,259	0,029	0,002	0,044	-0,394
	12	31,787	-0,259	0,028	0,002	0,042	0,393
9	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	6	53,323	0,259	0,029	0,002	0,044	-0,394
	12	53,236	-0,259	0,028	0,002	0,042	0,394
11	6	51,655	0,260	0,029	0,002	0,044	-0,396
	12	51,568	-0,259	0,028	0,002	0,042	0,391

12	6	0,277	0,259	0,028	0,000	0,044	-0,394
	12	0,190	-0,259	0,028	0,000	0,043	0,395

Barra : 26

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	6	0,977	-0,124	-0,014	0,000	-0,021	0,189
	14	1,018	0,124	-0,013	0,000	-0,020	-0,188
6	6	0,502	-0,124	-0,014	0,000	-0,021	0,189
	14	0,544	0,124	-0,014	0,000	-0,021	-0,189
7	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	6	0,632	-0,125	-0,013	0,000	-0,020	0,192
	14	0,672	0,124	-0,013	0,000	-0,020	-0,187
9	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	6	0,956	-0,125	-0,013	0,000	-0,021	0,190
	14	0,997	0,124	-0,013	0,000	-0,020	-0,187
12	6	0,245	-0,124	-0,014	0,000	-0,021	0,189
	14	0,287	0,124	-0,014	0,000	-0,021	-0,189

Barra : 27

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

4	7	1,103	0,124	0,013	0,000	0,020	-0,189
	13	1,062	-0,124	0,013	0,000	0,020	0,190
5	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	7	0,575	0,124	0,014	0,000	0,020	-0,189
	13	0,533	-0,124	0,014	0,000	0,021	0,189
7	7	0,482	0,124	0,014	0,000	0,021	-0,188
	13	0,440	-0,124	0,014	0,000	0,021	0,189
8	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	7	1,130	0,124	0,013	0,000	0,020	-0,189
	13	1,089	-0,124	0,013	0,000	0,020	0,190
11	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	7	0,361	0,124	0,014	0,000	0,020	-0,189
	13	0,319	-0,124	0,014	0,000	0,021	0,189

Barra : 28

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	-0,176	-0,124	0,013	0,000	0,020	0,189
	15	-0,217	0,124	0,013	0,000	0,020	-0,190
5	7	1,845	-0,124	0,013	0,000	0,020	0,189
	15	1,804	0,124	0,013	0,000	0,020	-0,190
6	7	0,573	-0,124	0,014	0,000	0,020	0,189
	15	0,532	0,124	0,014	0,000	0,021	-0,189
7	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	7	0,930	-0,124	0,014	0,000	0,021	0,188
	15	0,889	0,124	0,014	0,000	0,021	-0,189

9	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	7	1,824	-0,124	0,013	0,000	0,020	0,188
	15	1,782	0,124	0,013	0,000	0,020	-0,190
12	7	0,359	-0,124	0,014	0,000	0,020	0,189
	15	0,318	0,124	0,014	0,000	0,021	-0,189

Barra : 29

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	0,202	0,124	-0,014	0,001	-0,021	-0,188
	14	0,244	-0,124	-0,014	0,001	-0,021	0,189
5	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	8	0,504	0,124	-0,014	0,000	-0,021	-0,189
	14	0,546	-0,124	-0,014	0,000	-0,021	0,189
7	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	8	0,300	0,124	-0,014	0,001	-0,021	-0,189
	14	0,342	-0,124	-0,014	0,001	-0,020	0,188
11	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	8	0,246	0,124	-0,014	0,000	-0,021	-0,189
	14	0,288	-0,124	-0,014	0,000	-0,021	0,189

Barra : 30

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z

1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	50,819	-0,260	0,029	-0,001	0,044	0,395
	16	50,732	0,259	0,028	-0,001	0,042	-0,392
5	8	54,006	-0,259	0,029	-0,002	0,044	0,393
	16	53,919	0,260	0,028	-0,002	0,042	-0,396
6	8	0,269	-0,259	0,028	0,000	0,044	0,395
	16	0,182	0,259	0,028	0,000	0,043	-0,395
7	8	31,972	-0,259	0,028	-0,002	0,043	0,393
	16	31,885	0,259	0,028	-0,002	0,042	-0,394
8	8	33,612	-0,259	0,029	-0,002	0,044	0,392
	16	33,526	0,260	0,028	-0,002	0,042	-0,396
9	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	8	51,490	-0,260	0,029	-0,001	0,044	0,395
	16	51,403	0,259	0,028	-0,001	0,042	-0,392
11	8	54,585	-0,259	0,029	-0,002	0,044	0,392
	16	54,498	0,260	0,028	-0,002	0,042	-0,396
12	8	0,275	-0,259	0,028	0,000	0,044	0,394
	16	0,189	0,259	0,028	0,000	0,043	-0,395

Barra : 31

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

6	9	1,103	0,260	-0,029	0,001	-0,043	-0,394
	15	1,191	-0,259	-0,029	0,001	-0,044	0,390
7	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	9	0,509	0,260	-0,028	0,001	-0,043	-0,395
	15	0,596	-0,259	-0,028	0,001	-0,044	0,392

3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-6,731	2,192	0,048	-0,002	0,087	-5,622
	5	-3,572	2,192	-0,048	-0,002	-0,129	-4,241
2	1	-4,129	2,597	0,003	-0,001	0,012	-6,621
	5	-4,129	2,597	-0,003	-0,001	-0,001	-5,064
3	1	-4,849	3,049	0,003	-0,001	0,014	-7,775
	5	-4,849	3,049	-0,003	-0,001	-0,001	-5,947
4	1	-14,497	-4,461	10,194	0,021	12,286	1,582
	5	-14,497	2,897	4,683	0,021	-0,116	1,937
5	1	-19,885	-5,213	10,173	0,018	12,192	5,991
	5	-19,885	2,144	4,704	0,018	-0,113	0,914
6	1	8,046	0,866	-0,019	0,008	-0,076	5,745
	5	8,046	-7,540	0,019	0,008	0,012	9,269

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-13,658	2,100	-0,020	-0,001	-0,880	-5,526
	6	-9,447	2,100	0,020	-0,001	-0,759	-7,075
2	2	-10,992	2,451	-0,022	-0,001	-0,615	-6,450
	6	-10,992	2,451	0,022	-0,001	-0,485	-8,254
3	2	-12,908	2,878	-0,025	-0,001	-0,722	-7,575
	6	-12,908	2,878	0,025	-0,001	-0,570	-9,693
4	2	7,615	1,953	36,490	0,012	54,149	-5,257
	6	7,615	1,953	18,758	0,012	0,952	-6,458
5	2	-8,034	1,772	36,351	0,011	52,720	-3,045
	6	-8,034	1,772	18,897	0,011	0,361	-7,588
6	2	18,957	-3,686	0,574	0,004	4,022	9,616
	6	18,957	-3,686	-0,574	0,004	0,576	12,499

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-13,658	-2,100	-0,020	0,001	-0,880	5,526
	8	-9,447	-2,100	0,020	0,001	-0,759	7,075
2	3	-10,992	-2,451	-0,022	0,001	-0,615	6,450
	8	-10,992	-2,451	0,022	0,001	-0,485	8,254

3	3	-12,908	-2,878	-0,025	0,001	-0,722	7,575
	8	-12,908	-2,878	0,025	0,001	-0,570	9,693
4	3	1,764	-1,705	36,378	-0,012	53,995	4,485
	8	1,764	-1,705	18,624	-0,012	0,732	5,745
5	3	1,625	-5,781	36,077	-0,010	52,265	16,919
	8	1,625	-5,781	18,925	-0,010	0,806	17,765
6	3	18,948	3,687	0,574	-0,004	4,022	-9,621
	8	18,948	3,687	-0,574	-0,004	0,575	-12,503

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-6,731	-2,192	0,048	0,002	0,087	5,622
	9	-3,572	-2,192	-0,048	0,002	-0,129	4,241
2	4	-4,129	-2,597	0,003	0,001	0,012	6,621
	9	-4,129	-2,597	-0,003	0,001	-0,001	5,064
3	4	-4,849	-3,049	0,003	0,001	0,014	7,775
	9	-4,849	-3,049	-0,003	0,001	-0,001	5,947
4	4	-16,794	-2,391	8,726	-0,021	10,776	4,311
	9	-16,794	0,763	3,883	-0,021	-0,119	-0,649
5	4	-19,783	-7,245	8,769	-0,017	10,960	19,125
	9	-19,783	-4,090	3,840	-0,017	-0,132	6,379
6	4	8,044	-0,865	-0,019	-0,008	-0,076	-5,751
	9	8,044	7,541	0,019	-0,008	0,012	-9,271

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-2,816	-2,922	0,003	0,001	0,006	4,241
	6	-1,601	3,153	-0,003	0,001	-0,013	-5,125
2	5	-3,351	-3,533	0,007	0,001	0,007	5,064
	6	-1,880	3,824	-0,007	0,001	-0,048	-6,179
3	5	-3,935	-4,149	0,008	0,001	0,008	5,947
	6	-2,207	4,491	-0,008	0,001	-0,056	-7,255
4	5	-1,789	5,788	0,036	0,001	0,040	-1,939
	6	-1,790	-4,847	-0,036	0,001	-0,238	6,457
5	5	-2,216	-0,180	0,036	0,002	0,036	-0,916
	6	-2,216	2,277	-0,036	0,002	-0,239	-7,105
6	5	7,708	6,410	0,001	-0,004	0,009	-9,268
	6	7,708	-6,772	-0,001	-0,004	0,001	10,652

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-5,439	-5,342	0,021	0,007	-0,012	12,200
	7	-4,224	0,733	-0,021	0,007	-0,169	5,428
2	6	-6,416	-6,374	-0,001	0,005	-0,047	14,432
	7	-4,945	0,983	0,001	0,005	-0,043	6,184
3	6	-7,535	-7,485	-0,001	0,006	-0,056	16,948
	7	-5,807	1,155	0,001	0,006	-0,051	7,262
4	6	26,650	2,817	-0,035	-0,016	-0,192	0,004
	7	26,653	-5,709	0,035	-0,016	0,075	11,059
5	6	21,773	-5,317	-0,037	-0,014	-0,206	14,695
	7	21,775	-2,696	0,037	-0,014	0,078	15,947
6	6	14,886	10,975	0,003	-0,006	0,015	-23,149
	7	14,883	-3,080	-0,003	-0,006	-0,009	-7,043

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-4,224	-0,733	-0,021	-0,007	-0,169	-5,428
	8	-5,439	5,342	0,021	-0,007	-0,012	-12,200
2	7	-4,945	-0,983	0,001	-0,005	-0,043	-6,184
	8	-6,416	6,374	-0,001	-0,005	-0,047	-14,432
3	7	-5,807	-1,155	0,001	-0,006	-0,051	-7,262
	8	-7,535	7,485	-0,001	-0,006	-0,056	-16,948
4	7	27,160	5,209	0,035	0,017	0,075	-11,059
	8	27,159	-0,038	-0,035	0,017	-0,193	-3,974
5	7	20,172	5,860	0,035	0,014	0,076	-15,947
	8	20,171	1,266	-0,035	0,014	-0,194	-11,303
6	7	14,885	3,077	-0,003	0,006	-0,009	7,043
	8	14,886	-10,970	0,003	0,006	0,015	23,144

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-1,601	-3,153	-0,003	-0,001	-0,013	5,125
	9	-2,816	2,922	0,003	-0,001	0,006	-4,241
2	8	-1,880	-3,824	-0,007	-0,001	-0,048	6,179
	9	-3,351	3,533	0,007	-0,001	0,007	-5,064

3	8	-2,207	-4,491	-0,008	-0,001	-0,056	7,255
	9	-3,935	4,149	0,008	-0,001	0,008	-5,947
4	8	1,102	1,886	-0,036	-0,001	-0,234	-1,773
	9	1,104	-1,592	0,036	-0,001	0,039	0,650
5	8	-4,066	3,836	-0,036	-0,002	-0,237	-6,463
	9	-4,069	-0,478	0,036	-0,002	0,036	-6,377
6	8	7,710	6,767	-0,001	0,004	0,000	-10,643
	9	7,708	-6,408	0,001	0,004	0,009	9,269

Barra : 9

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-20,586	21,870	-0,028	-0,003	-0,014	-49,239
	12	-16,493	21,870	0,028	-0,003	0,110	-49,175
2	10	-14,899	19,844	0,011	-0,002	0,030	-44,650
	12	-14,899	19,844	-0,011	-0,002	-0,019	-44,648
3	10	-17,496	23,303	0,013	-0,002	0,035	-52,434
	12	-17,496	23,303	-0,013	-0,002	-0,022	-52,431
4	10	23,147	-35,974	1,762	0,029	7,772	75,867
	12	23,147	-28,617	-1,762	0,029	-0,156	69,463
5	10	3,665	-21,497	1,725	0,025	7,586	53,817
	12	3,665	-14,139	-1,725	0,025	-0,177	26,364
6	10	25,935	-27,978	-0,027	0,012	-0,088	68,970
	12	25,935	-36,384	0,027	0,012	0,035	75,845

Barra : 10

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-20,586	-21,870	-0,028	0,003	-0,014	49,239
	16	-16,493	-21,870	0,028	0,003	0,110	49,175
2	11	-14,899	-19,844	0,011	0,002	0,030	44,650
	16	-14,899	-19,844	-0,011	0,002	-0,019	44,648
3	11	-17,496	-23,303	0,013	0,002	0,035	52,434
	16	-17,496	-23,303	-0,013	0,002	-0,022	52,431
4	11	15,186	25,655	1,664	-0,030	7,331	-65,917
	16	15,186	28,809	-1,664	-0,030	-0,158	-56,628
5	11	11,322	11,448	1,750	-0,024	7,705	-23,414
	16	11,322	14,602	-1,750	-0,024	-0,171	-35,199
6	11	25,924	27,975	-0,028	-0,012	-0,089	-68,973
	16	25,924	36,381	0,028	-0,012	0,035	-75,828

Barra : 11

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-24,653	-11,732	0,018	0,017	0,003	49,175
	13	-23,066	-3,795	-0,018	0,017	-0,133	10,206
2	12	-22,384	-10,718	0,015	0,019	0,003	44,648
	13	-20,913	-3,360	-0,015	0,019	-0,108	9,190
3	12	-26,286	-12,586	0,017	0,022	0,004	52,431
	13	-24,558	-3,946	-0,017	0,022	-0,127	10,791
4	12	3,616	17,024	0,062	-0,026	0,051	-69,462
	13	3,615	6,389	-0,062	-0,026	-0,421	-11,961
5	12	-13,384	0,762	0,062	-0,003	0,041	-26,361
	13	-13,384	3,219	-0,062	-0,003	-0,436	11,139
6	12	40,476	18,762	0,001	-0,029	0,017	-75,845
	13	40,476	5,580	-0,001	-0,029	0,011	-17,244

Barra : 12

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	13	-23,058	-3,743	-0,021	-0,004	-0,119	-10,205
	14	-21,470	4,194	0,021	-0,004	0,038	8,481
2	13	-20,935	-3,459	0,001	-0,005	-0,093	-9,189
	14	-19,463	3,898	-0,001	-0,005	-0,097	7,510
3	13	-24,584	-4,062	0,001	-0,006	-0,109	-10,791
	14	-22,856	4,578	-0,001	-0,006	-0,114	8,819
4	13	2,982	6,576	-0,072	-0,006	-0,411	11,960
	14	2,985	-1,950	0,072	-0,006	0,138	-29,650
5	13	-13,378	3,282	-0,072	-0,020	-0,421	-11,139
	14	-13,376	5,903	0,072	-0,020	0,131	-23,987
6	13	41,248	5,699	-0,001	0,004	0,005	17,240
	14	41,245	-8,356	0,001	0,004	0,014	-7,079

Barra : 13

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	-21,470	-4,194	0,021	0,004	0,038	-8,481
	15	-23,058	3,743	-0,021	0,004	-0,119	10,205
2	14	-19,463	-3,898	-0,001	0,005	-0,097	-7,510
	15	-20,935	3,459	0,001	0,005	-0,093	9,189

3	14	-22,856	-4,578	-0,001	0,006	-0,114	-8,819
	15	-24,584	4,062	0,001	0,006	-0,109	10,791
4	14	3,055	-0,596	0,072	0,014	0,140	29,650
	15	3,055	-5,843	-0,072	0,014	-0,408	-0,288
5	14	-14,031	0,577	0,070	0,004	0,127	23,987
	15	-14,032	-4,018	-0,070	0,004	-0,409	-10,827
6	14	41,246	8,350	0,001	-0,004	0,014	7,079
	15	41,247	-5,698	-0,001	-0,004	0,005	-17,220

Barra : 14

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	15	-23,066	3,795	-0,018	-0,017	-0,133	-10,206
	16	-24,653	11,732	0,018	-0,017	0,003	-49,175
2	15	-20,913	3,360	-0,015	-0,019	-0,108	-9,190
	16	-22,384	10,718	0,015	-0,019	0,003	-44,648
3	15	-24,558	3,946	-0,017	-0,022	-0,127	-10,791
	16	-26,286	12,586	0,017	-0,022	0,004	-52,431
4	15	3,290	-5,702	-0,061	0,019	-0,419	0,290
	16	3,292	-9,181	0,061	0,019	0,049	56,626
5	15	-13,086	-3,861	-0,061	0,018	-0,421	10,828
	16	-13,089	-8,175	0,061	0,018	0,044	35,199
6	15	40,473	-5,579	-0,001	0,029	0,011	17,224
	16	40,471	-18,753	0,001	0,029	0,017	75,828

Barra : 15

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,045	-0,155	-0,004	0,000	-0,009	0,129
	12	-0,045	0,154	0,004	0,000	0,009	-0,126
2	5	-0,004	-0,001	-0,003	0,000	-0,008	0,001
	12	-0,004	-0,001	0,003	0,000	0,009	0,001
3	5	-0,004	-0,001	-0,004	0,000	-0,010	0,002
	12	-0,004	-0,001	0,004	0,000	0,010	0,001
4	5	-17,236	-0,063	-0,006	0,000	-0,017	0,124
	12	-17,236	-0,063	0,006	0,000	0,015	0,191
5	5	-16,608	-0,061	-0,006	0,000	-0,016	0,119
	12	-16,608	-0,061	0,006	0,000	0,015	0,185
6	5	-0,805	0,002	0,000	0,000	0,000	-0,004
	12	-0,805	0,002	0,000	0,000	0,000	-0,004

Barra : 16

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,038	-0,363	-0,002	0,000	-0,003	0,753
	13	0,038	0,053	0,002	0,000	0,009	0,024
2	6	0,014	-0,101	-0,003	0,000	-0,002	0,481
	13	0,014	-0,101	0,003	0,000	0,011	0,026
3	6	0,016	-0,119	-0,003	0,000	-0,003	0,565
	13	0,016	-0,119	0,003	0,000	0,012	0,030
4	6	-0,300	0,189	-0,009	0,001	-0,030	-0,925
	13	-0,300	0,189	0,009	0,001	0,013	-0,018
5	6	0,135	0,064	-0,006	0,000	-0,018	-0,338
	13	0,135	0,064	0,006	0,000	0,011	0,020
6	6	-1,158	0,121	-0,002	0,001	-0,010	-0,571
	13	-1,158	0,121	0,002	0,001	0,000	-0,037

Barra : 17

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,041	-0,220	0,000	0,000	0,000	0,081
	14	-0,041	0,197	0,000	0,000	0,000	-0,023
2	7	0,001	-0,011	0,000	0,000	0,000	0,027
	14	0,001	-0,011	0,000	0,000	0,000	0,029
3	7	0,001	-0,013	0,000	0,000	0,000	0,031
	14	0,001	-0,013	0,000	0,000	0,000	0,034
4	7	-0,530	0,027	0,000	0,000	0,000	-0,062
	14	-0,530	0,027	0,000	0,000	0,000	-0,074
5	7	-0,561	0,026	0,001	0,000	0,001	-0,057
	14	-0,561	0,026	-0,001	0,000	-0,001	-0,075
6	7	-0,675	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,009
	14	-0,675	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003

Barra : 18

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,038	-0,363	0,002	0,000	0,003	0,753
	15	0,038	0,053	-0,002	0,000	-0,009	0,024
2	8	0,014	-0,101	0,003	0,000	0,002	0,481
	15	0,014	-0,101	-0,003	0,000	-0,011	0,026

3	8	0,016	-0,119	0,003	0,000	0,003	0,565
	15	0,016	-0,119	-0,003	0,000	-0,012	0,030
4	8	-0,034	0,142	0,007	-0,001	0,025	-0,706
	15	-0,034	0,142	-0,007	-0,001	-0,012	-0,003
5	8	-0,503	0,158	0,008	0,000	0,028	-0,781
	15	-0,503	0,158	-0,008	0,000	-0,014	-0,011
6	8	-1,158	0,121	0,002	-0,001	0,010	-0,570
	15	-1,158	0,121	-0,002	-0,001	0,000	-0,037

Barra : 19

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,045	-0,155	0,004	0,000	0,009	0,129
	16	-0,045	0,154	-0,004	0,000	-0,009	-0,126
2	9	-0,004	-0,001	0,003	0,000	0,008	0,001
	16	-0,004	-0,001	-0,003	0,000	-0,009	0,001
3	9	-0,004	-0,001	0,004	0,000	0,010	0,002
	16	-0,004	-0,001	-0,004	0,000	-0,010	0,001
4	9	-16,648	-0,062	0,006	0,000	0,016	0,126
	16	-16,648	-0,062	-0,006	0,000	-0,014	0,185
5	9	-17,667	-0,067	0,006	0,000	0,017	0,137
	16	-17,667	-0,067	-0,006	0,000	-0,015	0,196
6	9	-0,805	0,002	0,000	0,000	0,000	-0,004
	16	-0,805	0,002	0,000	0,000	0,000	-0,004

Barra : 20

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,709	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
	12	0,709	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Barra : 21

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	29,537	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
	10	29,537	-0,001	0,000	0,000	0,001	0,001
5	5	28,721	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,002
	10	28,721	-0,001	0,000	0,000	0,001	0,001
6	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 22

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	4	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,002
	16	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001

Barra : 23

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3	9	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	27,670	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,003
	11	27,670	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,001
5	9	28,982	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,002
	11	28,982	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 24

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	5	1,509	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,002
	13	1,509	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,004

Barra : 25

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	34,607	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	12	34,607	0,000	0,000	0,000	-0,001	-0,001
5	6	33,392	0,001	0,000	0,001	0,000	-0,002
	12	33,392	0,001	0,000	0,001	-0,001	-0,003
6	6	0,456	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,001
	12	0,456	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,001

Barra : 26

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	0,092	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,002
	14	0,092	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,001
5	6	0,765	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	14	0,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	6	0,614	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	14	0,614	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001

Barra : 27

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	0,791	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,791	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
5	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	7	0,612	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,612	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 28

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	0,306	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,306	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
5	7	1,158	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	1,158	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
6	7	0,611	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,611	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 29

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	0,615	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002
	14	0,615	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
5	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	8	0,615	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	14	0,615	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Barra : 30

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	33,355	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	16	33,355	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,002
5	8	35,374	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,001
	16	35,374	0,000	0,000	-0,001	-0,001	0,000
6	8	0,455	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
	16	0,455	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001

Barra : 31

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9	1,509	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002
	15	1,509	0,000	0,000	0,001	0,000	-0,004

3.3. Reacciones en los apoyos

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	2,945	9,079	0,070	0,137	0,003	-7,558
2	6,784	15,395	0,109	0,190	0,005	-17,352
3	7,447	16,474	0,111	0,196	0,006	-19,045
4	-3,724	31,293	15,376	18,665	-0,016	-5,275
5	-4,865	39,472	15,340	18,547	-0,014	1,397
6	4,437	-2,907	-0,288	0,005	-0,004	0,585
7	3,373	30,172	9,299	11,396	-0,004	-17,527
8	2,878	35,175	9,281	11,326	-0,002	-14,092
9	8,369	9,121	0,070	0,137	0,003	-14,281
10	-1,478	35,162	15,384	18,726	-0,014	-11,040
11	-2,580	43,341	15,349	18,606	-0,012	-4,487
12	6,782	0,963	0,067	-0,071	0,000	-5,426

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	2,829	18,437	-0,054	-1,395	0,005	-7,448
2	6,480	34,930	-0,165	-2,959	0,021	-17,069
3	7,113	37,805	-0,192	-3,290	0,024	-18,739
4	5,831	7,481	54,313	77,721	-0,038	-15,531
5	5,555	31,068	54,068	75,730	-0,044	-12,180
6	-2,568	-9,364	0,481	2,405	0,000	6,615
7	8,930	31,520	31,827	41,057	0,008	-23,568
8	8,897	45,670	31,782	40,112	0,009	-21,993
9	3,928	20,816	-0,059	-1,562	0,007	-10,422
10	7,990	17,227	54,005	75,749	-0,034	-21,204
11	7,756	40,835	53,790	73,791	-0,038	-17,975
12	-0,340	0,367	0,167	0,276	-0,001	0,751

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-2,828	18,437	-0,054	-1,395	-0,005	7,447
2	-6,478	34,929	-0,165	-2,960	-0,021	17,066
3	-7,111	37,804	-0,192	-3,292	-0,024	18,735
4	-5,477	16,396	54,145	77,588	0,038	14,418
5	-11,522	16,494	53,661	74,868	0,024	32,906
6	2,570	-9,350	0,481	2,405	0,000	-6,623
7	-8,906	36,668	31,808	41,442	-0,006	23,571
8	-12,424	36,898	31,486	39,451	-0,032	34,290
9	-3,927	20,824	-0,059	-1,563	-0,007	10,419
10	-7,664	26,067	53,845	75,669	0,035	20,204
11	-13,707	26,252	53,364	72,868	0,009	38,678
12	0,342	0,381	0,167	0,276	0,001	-0,758

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-2,946	9,079	0,070	0,137	-0,003	7,560
2	-6,786	15,397	0,109	0,190	-0,005	17,358
3	-7,450	16,477	0,111	0,196	-0,006	19,052
4	-6,549	34,764	13,170	16,403	0,028	14,109
5	-13,732	39,262	13,226	16,680	0,029	36,188
6	-4,434	-2,905	-0,289	0,005	0,004	-0,595
7	-9,895	32,568	7,981	10,061	0,010	23,879
8	-13,979	35,007	8,017	10,211	0,009	36,459
9	-8,370	9,125	0,070	0,137	-0,003	14,282
10	-8,863	38,694	13,180	16,468	0,027	20,071
11	-16,000	43,124	13,237	16,742	0,028	42,039
12	-6,780	0,967	0,067	-0,073	0,000	5,417

Nudo : 10

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	29,641	27,799	-0,020	0,033	0,003	-66,721
2	59,778	50,287	0,049	0,211	0,005	-134,458
3	65,060	54,179	0,074	0,238	0,005	-146,322
4	-24,314	-36,376	35,913	11,838	0,021	47,243
5	-2,737	-6,577	35,003	11,531	-0,017	14,699
6	-11,783	-10,690	-0,190	-0,335	-0,007	35,617
7	32,413	15,059	22,118	7,327	-0,057	-77,523
8	45,434	32,957	21,609	7,203	-0,069	-96,851
9	39,175	30,173	-0,015	0,041	0,003	-82,663
10	-7,002	-23,633	36,192	11,919	-0,017	8,325
11	14,760	6,224	35,279	11,633	-0,055	-24,531
12	5,449	1,863	-0,234	-0,631	-0,001	-3,112

Nudo : 11

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-29,641	27,799	-0,020	0,033	-0,003	66,721
2	-59,778	50,286	0,049	0,212	-0,005	134,459
3	-65,060	54,178	0,074	0,239	-0,005	146,323
4	8,847	-22,587	33,692	11,169	0,004	-32,482
5	-12,472	-18,233	35,305	11,702	0,057	31,457
6	11,778	-10,675	-0,190	-0,335	0,007	-35,621
7	-41,146	23,022	20,920	6,974	0,064	84,690
8	-54,670	26,014	21,774	7,300	0,085	125,089
9	-39,175	30,180	-0,015	0,041	-0,003	82,651
10	-8,368	-9,933	33,998	11,262	0,039	6,209
11	-30,002	-5,425	35,580	11,804	0,096	70,951
12	-5,453	1,877	-0,235	-0,635	0,001	3,106

3.3.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	2,192	6,731	0,048	0,087	0,002	-5,622
2	2,597	4,129	0,003	0,012	0,001	-6,621
3	3,049	4,849	0,003	0,014	0,001	-7,775
4	-4,461	14,497	10,194	12,286	-0,021	1,582
5	-5,213	19,885	10,173	12,192	-0,018	5,991
6	0,866	-8,521	-0,546	-0,076	-0,009	5,746

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	2,100	13,658	-0,020	-0,880	0,001	-5,526
2	2,451	10,992	-0,022	-0,615	0,001	-6,450
3	2,878	12,908	-0,025	-0,722	0,001	-7,575
4	1,953	-7,615	36,490	54,149	-0,012	-5,257
5	1,772	8,034	36,351	52,720	-0,011	-3,045
6	-3,686	-18,957	0,574	4,022	-0,004	9,616

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-2,100	13,658	-0,020	-0,880	-0,001	5,526
2	-2,451	10,992	-0,022	-0,615	-0,001	6,450
3	-2,878	12,908	-0,025	-0,722	-0,001	7,575
4	-1,705	-1,764	36,378	53,995	0,012	4,485
5	-5,781	-1,625	36,077	52,265	0,010	16,919
6	3,687	-18,948	0,574	4,022	0,004	-9,621

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-2,192	6,731	0,048	0,087	-0,002	5,622
2	-2,597	4,129	0,003	0,012	-0,001	6,621
3	-3,049	4,849	0,003	0,014	-0,001	7,775
4	-2,391	16,794	8,726	10,776	0,021	4,311
5	-7,245	19,783	8,769	10,960	0,017	19,125
6	-0,864	-8,519	-0,547	-0,076	0,009	-5,752

Nudo : 10

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	21,870	20,586	-0,028	-0,014	0,003	-49,239
2	19,844	14,892	0,019	0,030	0,002	-44,651
3	23,303	17,488	0,022	0,035	0,002	-52,434
4	-35,975	-42,906	23,717	7,772	-0,029	75,868
5	-21,497	-22,878	23,073	7,586	-0,024	53,818
6	-27,978	-25,935	-0,027	-0,088	-0,012	68,970

Nudo : 11

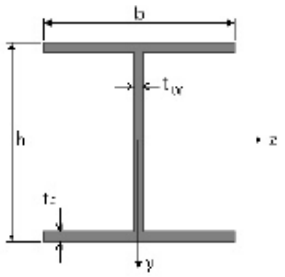
Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-21,870	20,586	-0,028	-0,014	-0,003	49,239
2	-19,844	14,892	0,019	0,030	-0,002	44,651
3	-23,303	17,488	0,022	0,035	-0,002	52,434
4	25,655	-33,696	22,231	7,331	0,029	-65,918
5	11,448	-30,710	23,292	7,705	0,024	-23,414
6	27,975	-25,924	-0,028	-0,089	0,012	-68,973

3.4. Comprobación de las barras

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	41	86,81	0,47	0,66	0,896
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	69,22	86,81	0,8	0,96	0,664

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 35,15 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 11,04 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +

+ 18725786 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,231 (60 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0,80; λ_y =69; β_y =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -39082 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,68; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,685

i(Comb.:11) = 43325,21 / (0,664 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 8815975 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,685x18606092 / 422500 x 275 / 1,05 = 0,159 (41,5 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,47; λ_z =41; β_z =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -30897 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 1,00; k_{zy} = 0,409; k_{zz} = 0,669

i(Comb.:10) = 35145,55 / (0,9 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,67x11456749 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,409 x 18725786 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,118 (31 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 10021,24 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(7) = 10021 / 434542 = 0,023 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 15424,98 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 6500 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 6500 x 275 / (√3 x 1,05) = 982870 N

i(10) = 15424,98 / 982870 = 0,0157 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

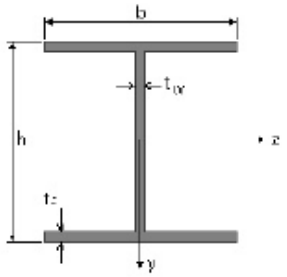
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 24 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,00 = 1,00 x 6,00	54,67	86,81	0,63	0,77	0,822
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	92,3	86,81	1,06	1,28	0,504

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 17,03 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 21,2 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +

+ 75749192 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,780 (204 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,06; λ_y =92; β_y =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -35232 N

C_{my} = 0,44; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,699

i(Comb.:11) = 40676,84 / (0,504 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,403 x 28635634 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,699x73791072 / 422500 x 275 / 1,05 = 0,550 (144 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,63; λ_z =55; β_z =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -35232 N

C_{my} = 0,44; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,419; k_{zz} = 0,672

i(Comb.:11) = 40676,84 / (0,82 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,67x28635634 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,419 x 73791072 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,381 (100 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 : $V_{y,Ed}$ = 8954,41 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(7) = 8954 / 434542 = 0,0206 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 54342,82 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 6500 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 6500 x 275 / (√3 x 1,05) = 982870 N

i(4) = 54342,82 / 982870 = 0,055 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

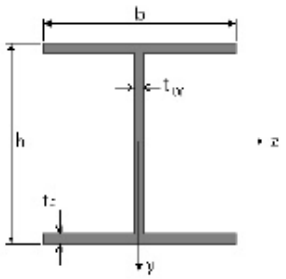
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 79 %

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,00 = 1,00 x 6,00	54,67	86,81	0,63	0,77	0,822
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	92,3	86,81	1,06	1,28	0,504

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 26,08 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 38,68 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +

+ 72867632 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,831 (218 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,06; λ_y =92; β_y =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -20629 N

C_{my} = 0,44; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,687

i(Comb.:11) = 26079,39 / (0,504 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 43779616 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,687x72867632 / 422500 x 275 / 1,05 = 0,548 (144 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,63; λ_z =55; β_z =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -20629 N

C_{my} = 0,44; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,412; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 26079,39 / (0,82 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,67x43779616 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,412 x 72867632 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,407 (107 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 : $V_{y,Ed}$ = 13747,47 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(11) = 13747 / 434542 = 0,0316 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 54211,66 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 6500 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 6500 x 275 / (√3 x 1,05) = 982870 N

i(4) = 54211,66 / 982870 = 0,055 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

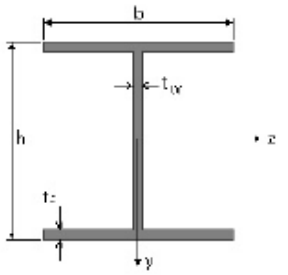
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	41	86,81	0,47	0,66	0,896
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	69,22	86,81	0,8	0,96	0,664

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.:11) = 43,08 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 42,04 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +

+ 16741906 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,345 (90 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0,80; λ_y =69; β_y =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -38844 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,685

i(Comb.:11) = 43075,77 / (0,664 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 42039412 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,685x16741906 / 422500 x 275 / 1,05 = 0,202 (53 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,47; λ_z =41; β_z =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -43076 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,411; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 43075,77 / (0,9 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,67x42039412 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,411 x 16741906 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,200 (52 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 16087,7 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(11) = 16088 / 434542 = 0,037 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 13285,88 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 6500 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 6500 x 275 / (√3 x 1,05) = 982870 N

i(11) = 13285,88 / 982870 = 0,0135 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 : 35 %

Barra : 5

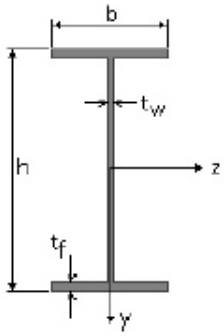
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	61,36	86,81	0,71	0,80	0,845
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	134,22	86,81	1,55	1,92	0,326

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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))

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 7,54 x 10^3 / (5380 x 275 / 1,05) + 24,36 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +

+ 178712 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,159 (42 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,55; λ_y =134; β_y =0,58

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -7537 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,535; k_{yy} = 0,690

i(Comb.:8) = 11769,44 / (0,326 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,535 x 24356068 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,69x178712 / 120300 x 275 / 1,05 = 0,109 (28,5 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,71; λ_z =61; β_z =1,00

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -7537 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,690; k_{zz} = 0,669

i(Comb.:8) = 11769,44 / (0,84 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,67x24356068 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,690 x 178712 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,113 (29,6 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 : $V_{y,Ed}$ = 13057,34 N Combinación :8
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8
i(8) = 13057 / 388154 = 0,0336 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 47,02 N Combinación :5
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 3210 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 3210 x 275 / (√3 x 1,05) = 485387 N
i(5) = 47,02 / 485387 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 1,4 mm adm.=l/300 = 25,4 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 16 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

Barra : 6

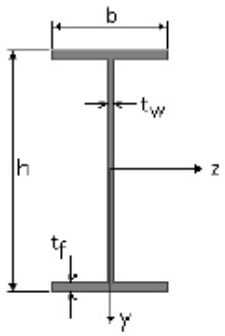
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	61,36	86,81	0,71	0,80	0,845
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	134,22	86,81	1,55	1,92	0,326

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 2,27 x 10^3 / (5380 x 275 / 1,05) + 56,06 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +

+ 201233 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,349 (91 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,55; λ_y =134; β_y =0,58

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -18475 N

C_{my} = 0,63; C_{mz} = 0,52; k_{yz} = 0,537; k_{yy} = 0,704

i(Comb.:3) = 18475,06 / (0,326 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,537 x 41992260 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,704x255089 / 120300 x 275 / 1,05 = 0,183 (48 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,71; λ_z =61; β_z =1,00

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -14297 N

C_{my} = 0,63; C_{mz} = 0,52; k_{zy} = 0,704; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:3) = 18475,06 / (0,84 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,67x41992260 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,704 x 255089 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,193 (50 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 23484,65 N Combinación :8
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8
i(8) = 23485 / 388154 = 0,06 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 45,21 N Combinación :11
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 3210 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 3210 x 275 / (√3 x 1,05) = 485387 N
i(11) = 45,21 / 485387 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 20 / 20

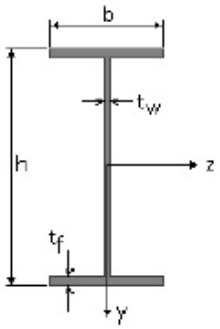
DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 2,2 mm adm.=l/300 = 25,4 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 35 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	61,36	86,81	0,71	0,80	0,845
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	134,22	86,81	1,55	1,92	0,326

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 $N_E > 0$ (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) = 917,58 / (5380 x 275 / 1,05) + 53,07 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +

+ 168036 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,329 (86 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,55; λ_y =134; β_y =0,58

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -18475 N

C_{my} = 0,63; C_{mz} = 0,52; k_{yz} = 0,537; k_{yy} = 0,704

i(Comb.:3) = 18475,28 / (0,326 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,537 x 42000208 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,704x254634 / 120300 x 275 / 1,05 = 0,183 (48 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,71; λ_z =61; β_z =1,00

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -18475 N

C_{my} = 0,63; C_{mz} = 0,52; k_{zy} = 0,704; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:3) = 18475,28 / (0,84 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,67x42000208 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,704 x 254634 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,193 (50 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
Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 19867,66 N Combinación :8
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8
i(8) = 19868 / 388154 = 0,051 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 44,19 N Combinación :10
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 3210 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 3210 x 275 / (√3 x 1,05) = 485387 N
i(10) = 44,19 / 485387 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 1,6 mm adm.=l/300 = 25,4 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 33 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 6 %

Barra : 8

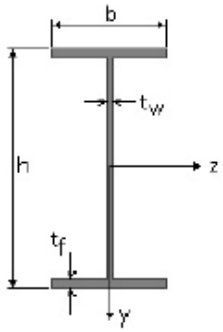
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	61,36	86,81	0,71	0,80	0,845
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	134,22	86,81	1,55	1,92	0,326

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 $N_t > 0$ (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) = 13,34 x 10^3 / (5380 x 275 / 1,05) + 20,31 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +

+ 1154,64 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,133 (35 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,55; λ_y =134; β_y =0,58

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -13339 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,536; k_{yy} = 0,693

i(Comb.:8) = 13339,07 / (0,326 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,536 x 20310312 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,693x155299 / 120300 x 275 / 1,05 = 0,099 (26 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,71; λ_z =61; β_z =1,00

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -13339 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,693; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:8) = 13339,07 / (0,84 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,67x20310312 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} +
+ 0,693 x 155299 / (120300 x 275 / 1,05) = 0,097 (25,5 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
Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 11024,99 N Combinación :3
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8
i(3) = 11025 / 388154 = 0,0284 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

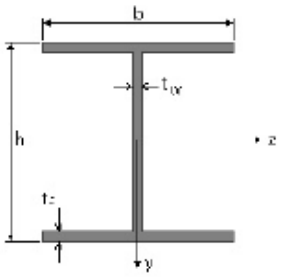
Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 45,96 N Combinación :10
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 3210 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 3210 x 275 / (√3 x 1,05) = 485387 N
i(10) = 45,96 / 485387 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,6 mm adm.=l/300 = 25,4 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 14 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 6 %

Barra : 9

I HEA. Tamaño : 300



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
112,5	1260	421	1384	630

I_z	I_y	I_{tor}
18263	6310	77,7

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 290

t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	35,32	86,81	0,41	0,62	0,923
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	60,09	86,81	0,69	0,86	0,730

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 $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 53,89 x 10^3 / (11250 x 275 / 1,05) + 146,32 x 10^6 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} +

+ 122199 / (630000 x 275 / 1,05) = 0,423 (111 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0,69; λ_y =60; β_y =1,00

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -45289 N

C_{my} = 0,61; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,401; k_{yy} = 0,678

i(Comb.:8) = 50825,34 / (0,73 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,401 x 122772264 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} +
+ 0,678x7085985 / 630000 x 275 / 1,05 = 0,189 (49 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,41; λ_z =35; β_z =1,00

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -48365 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,407; k_{zz} = 0,669

i(Comb.:3) = 53890,52 / (0,92 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,67x147108912 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} +
+ 0,407 x 122199 / (630000 x 275 / 1,05) = 0,292 (76 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)

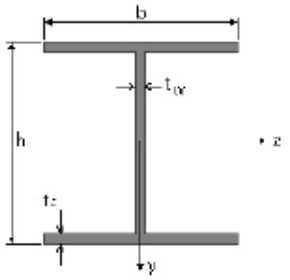
Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 65215,81 N Combinación :3
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3725 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3725 x 275 / (√3 x 1,05) = 563260 N Ec.8
i(3) = 65216 / 563260 = 0,116 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 2601,64 N Combinación :10
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 8400 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 8400 x 275 / (√3 x 1,05) = 1270171 N
i(10) = 2601,64 / 1270171 = 0,002 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 : 43 %

Barra : 10

I HEA. Tamaño : 300



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
112,5	1260	421	1384	630

I_z	I_y	I_{tor}
18263	6310	77,7

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 290

t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	35,32	86,81	0,41	0,62	0,923
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	60,09	86,81	0,69	0,86	0,730

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 $N_t > 0$ (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.:3) = 53,89 x 10^3 / (11250 x 275 / 1,05) + 146,32 x 10^6 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} +

+ 122406 / (630000 x 275 / 1,05) = 0,423 (111 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0,69; λ_y =60; β_y =1,00

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -48364 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,401; k_{yy} = 0,679

i(Comb.:3) = 53889,92 / (0,73 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,401 x 147107120 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} +
+ 0,679x122406 / 630000 x 275 / 1,05 = 0,188 (49 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,41; λ_z =35; β_z =1,00

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -48364 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,407; k_{zz} = 0,669

i(Comb.:3) = 53889,92 / (0,92 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,67x147107120 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} +
+ 0,407 x 122406 / (630000 x 275 / 1,05) = 0,292 (76 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 : $V_{y,Ed}$ = 65215,59 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3725 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3725 x 275 / (√3 x 1,05) = 563260 N Ec.8

i(3) = 65216 / 563260 = 0,116 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 2567,49 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 8400 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 8400 x 275 / (√3 x 1,05) = 1270171 N

i(11) = 2567,49 / 1270171 = 0,002 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 : 43 %

Barra : 11

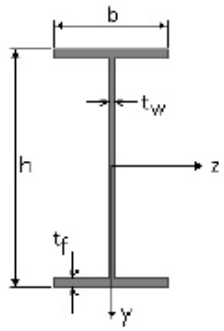
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
84,5	1160	146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}
23130	1320	48,7

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400

t_w = 8,6 t_f = 13,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	46,23	86,81	0,53	0,68	0,914
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	113,78	86,81	1,31	1,55	0,422

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.:3) = 73,09 x 10^3 / (8450 x 275 / 1,05) + 147,11 x 10^6 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +

+ 16705,37 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,463 (121 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,31; λ_y =114; β_y =0,58

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -68489 N

C_{my} = 0,61; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,809; k_{yy} = 1,027

i(Comb.:3) = 73088 / (0,422 x 8450 x 275 / 1,05) + 0,809 x 147109392 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,027x647657 / 218700 x 275 / 1,05 = 0,437 (115 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,53; λ_z =46; β_z =1,00

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -68489 N

C_{my} = 0,61; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,027; k_{zz} = 1,011

i(Comb.:3) = 73088 / (0,91 x 8450 x 275 / 1,05) + 1,01x147109392 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,027 x 647657 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,482 (126 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 : $V_{y,Ed}$ = 35065,16 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4273,1 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4273,1 x 275 / (√3 x 1,05) = 646139 N Ec.8

i(3) = 35065 / 646139 = 0,054 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 108,96 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4860 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4860 x 275 / (√3 x 1,05) = 734885 N

i(4) = 108,96 / 734885 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 3,5 mm adm.=l/300 = 25,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,2 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

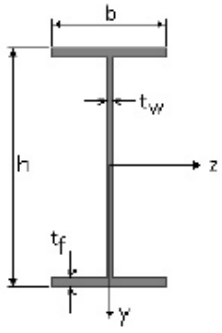
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

Barra : 12

IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400

t_w = 8,6 t_f = 13,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
84,5	1160	146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}
23130	1320	48,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	46,23	86,81	0,53	0,68	0,914
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	113,78	86,81	1,31	1,55	0,422

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) = 80,33 x 10^3 / (8450 x 275 / 1,05) + 50,67 x 10^6 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +

+ 225600 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,188 (49 N/mm²)

Sección : 6 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,31; λ_y =114; β_y =0,58

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -80331 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,99; k_{yz} = 0,810; k_{yy} = 1,030

i(Comb.:8) = 81739,87 / (0,422 x 8450 x 275 / 1,05) + 0,810 x 50665372 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,03x529518 / 218700 x 275 / 1,05 = 0,217 (57 N/mm²)
Sección : 6 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,53; λ_z =46; β_z =1,00

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -80331 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,99; k_{zy} = 1,030; k_{zz} = 1,012

i(Comb.:8) = 81739,87 / (0,91 x 8450 x 275 / 1,05) + 1,01x50665372 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,030 x 529518 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,200 (52 N/mm²)
Sección : 6 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 18137,2 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4273,1 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4273,1 x 275 / (√3 x 1,05) = 646139 N Ec.8

i(11) = 18137 / 646139 = 0,028 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 171,3 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4860 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4860 x 275 / (√3 x 1,05) = 734885 N

i(11) = 171,3 / 734885 = 0,0002 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 4,1 mm adm.=l/300 = 25,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,3 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

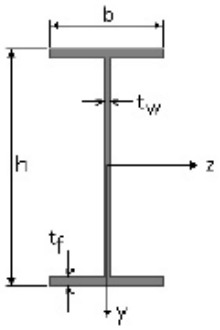
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 22 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Barra : 13

IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400

t_w = 8,6 t_f = 13,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
84,5	1160	146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}
23130	1320	48,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	46,23	86,81	0,53	0,68	0,914
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	113,78	86,81	1,31	1,55	0,422

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 $N_E > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 66,44 x 10^3 / (8450 x 275 / 1,05) + 51,01 x 10^6 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +

+ 175865 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,182 (48 N/mm²)

Sección : 11 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,31; λ_y =114; β_y =0,58

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -82337 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,98; k_{yz} = 0,810; k_{yy} = 1,032

i(Comb.:8) = 82336,67 / (0,422 x 8450 x 275 / 1,05) + 0,810 x 30466424 / {1 x 1160000 x 275 / 1,05} +
+ 1,032x469995 / 218700 x 275 / 1,05 = 0,178 (47 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,53; λ_z =46; β_z =1,00

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -66268 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,99; k_{zy} = 1,024; k_{zz} = 1,010

i(Comb.:7) = 66268,41 / (0,91 x 8450 x 275 / 1,05) + 1,01x36589084 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,024 x 594778 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,151 (40 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed}$ = 13243,6 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4273,1 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4273,1 x 275 / (√3 x 1,05) = 646139 N Ec.8

i(7) = 13244 / 646139 = 0,0205 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 162,93 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4860 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4860 x 275 / (√3 x 1,05) = 734885 N

i(10) = 162,93 / 734885 = 0,0002 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 3,5 mm adm.=l/300 = 25,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,3 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

Barra : 14

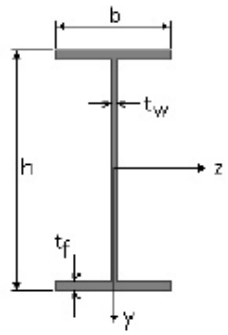
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
84,5	1160	146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}
23130	1320	48,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400

t_w = 8,6 t_f = 13,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,65 = 1,00 x 7,65	46,23	86,81	0,53	0,68	0,914
y-y	4,50 = 0,59 x 7,65	113,78	86,81	1,31	1,55	0,422

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 $N_k > 0$ (barra traccionada), los coeficientes χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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.:3) = 73,09 x 10^3 / (8450 x 275 / 1,05) + 147,11 x 10^6 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +

+ 16846,44 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,463 (121 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,31; λ_y =114; β_y =0,58

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -73088 N

C_{my} = 0,61; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,809; k_{yy} = 1,027

i(Comb.:3) = 73087,66 / (0,422 x 8450 x 275 / 1,05) + 0,809 x 147106960 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,027x647349 / 218700 x 275 / 1,05 = 0,437 (115 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,53; λ_z =46; β_z =1,00

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -73088 N

C_{my} = 0,61; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,027; k_{zz} = 1,011

i(Comb.:3) = 73087,66 / (0,91 x 8450 x 275 / 1,05) + 1,01x147106960 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} +
+ 1,027 x 647349 / (218700 x 275 / 1,05) = 0,482 (126 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed}$ = 35064,55 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4273,1 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4273,1 x 275 / (√3 x 1,05) = 646139 N Ec.8

i(3) = 35065 / 646139 = 0,054 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 106,76 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4860 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4860 x 275 / (√3 x 1,05) = 734885 N

i(4) = 106,76 / 734885 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 3,9 mm adm.=l/300 = 25,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,2 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

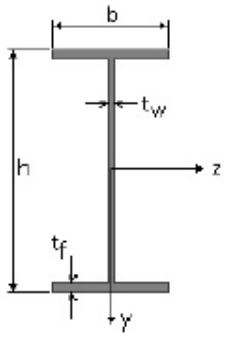
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Barra : 15

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/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 $N_t > 0$ (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) = 26,64 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 366,82 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 25769,95 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,211 (55 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 306,91 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

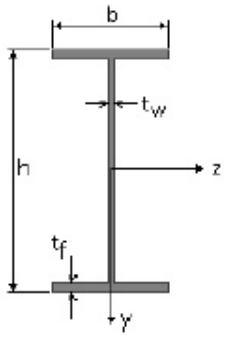
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(10) = 307 / 54037 = 0,0057 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

Barra : 15

IPE. Tamaño : 80



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/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 $N_t > 0$ (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) = 26,64 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 366,82 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 25769,95 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,211 (55 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 306,91 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(10) = 307 / 54037 = 0,0057 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10,37 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 627 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 627 x 275 / (√3 x 1,05) = 94809 N

i(4) = 10,37 / 94809,17 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

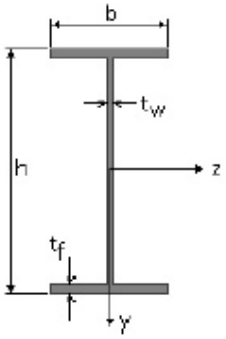
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Barra : 16

IPE. Tamaño : 100



Dimensiones en mm

b = 55 h = 100

t_w = 4,1 t_f = 5,7

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
10,3	34,2	5,79	39,4	8,6

I_z	I_y	I_{tor}
171	15,9	1,14

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 150,4 / (1030 x 275 / 1,05) + 1,83 x 10^6 / {1 x 39400 x 275 / 1,05} +

+ 9147,69 / (8600 x 275 / 1,05) = 0,182 (48 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 667,32 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 506,17 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 506,2 x 275 / (√3 x 1,05) = 76538 N Ec.8

i(3) = 667 / 76538 = 0,0087 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10,37 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 627 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 627 x 275 / (√3 x 1,05) = 94809 N

i(4) = 10,37 / 94809,17 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

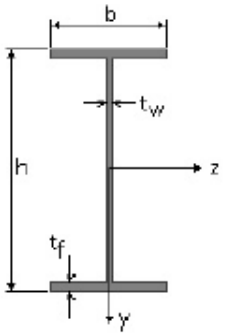
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Barra : 17

IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 55 h = 100

t_w = 4,1 t_f = 5,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
10,3	34,2	5,79	39,4	8,6

I_z	I_y	I_{tor}
171	15,9	1,14

Módulos de elasticidad y Resistencias N/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 $N_c > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 706,06 / (1030 x 275 / 1,05) + 421,01 x 10^3 / {1 x 39400 x 275 / 1,05} +

+ 0,077 / (8600 x 275 / 1,05) = 0,043 (11,4 N/mm²)

Sección : 9 / 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 : $V_{y,Ed}$ = 356,24 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 506,17 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 506,2 x 275 / (√3 x 1,05) = 76538 N Ec.8

i(4) = 356 / 76538 = 0,0047 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 2,16 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 627 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 627 x 275 / (√3 x 1,05) = 94809 N

i(7) = 2,16 / 94809,17 = 0,0000 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

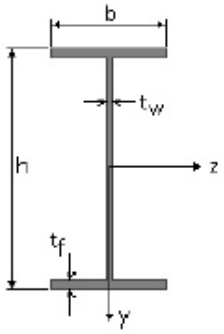
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Barra : 18

IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 55 h = 100

t_w = 4,1 t_f = 5,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
10,3	34,2	5,79	39,4	8,6

I_z	I_y	I_{tor}
171	15,9	1,14

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 $N_s > 0$ (barra traccionada), los coeficientes χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 150,2 / (1030 x 275 / 1,05) + 1,84 x 10^6 / {1 x 39400 x 275 / 1,05} +

+ 8801,08 / (8600 x 275 / 1,05) = 0,183 (48 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 668,18 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 506,17 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 506,2 x 275 / (√3 x 1,05) = 76538 N Ec.8

i(3) = 668 / 76538 = 0,0087 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10,33 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 627 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 627 x 275 / (√3 x 1,05) = 94809 N

i(5) = 10,33 / 94809,17 = 0,0001 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 : 19 %

Barra : 19

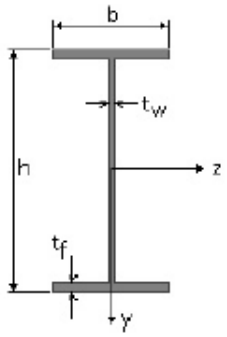
IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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.:11) = 27,35 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 388,31 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 26577,1 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,219 (57 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 313,19 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(11) = 313 / 54037 = 0,0058 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10,62 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 478,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 72339 N

i(3) = 10,62 / 72339,24 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

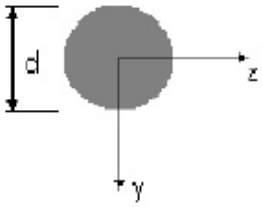
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 22 %

Barra : 20

ø R.MACIZO. Tamaño : 22



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
3,8	1,05	1,05	1,7	1,7

I_z	I_y	I_{tor}
1,15	1,15	2,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 22

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 $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 632,12 / (380 x 275 / 1,05) + 499,75 / {1 x 1700 x 275 / 1,05} +

+ 116212 / (1700 x 275 / 1,05) = 0,268 (70 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(6) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0,63 / 89,45 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 103,71$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 380$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 380 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 57460$ N

i(6) = 104 / 57460 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

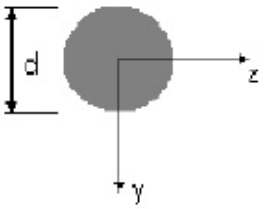
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 27 %

Barra : 21

ø R.MACIZO. Tamaño : 22



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
3,8	1,05	1,05	1,7	1,7

I_z	I_y	I_{tor}
1,15	1,15	2,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 22

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 $N_t > 0$ (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) = 45,27 x 10³ / (380 x 275 / 1,05) + 2,4 x 10³ / {1 x 1700 x 275 / 1,05} +

+ 115948 / (1700 x 275 / 1,05) = 0,721 (189 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 45,27 / 89,45 = 0,51$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 104$ N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 380$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 380 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 57460$ N

i(5) = 104 / 57460 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

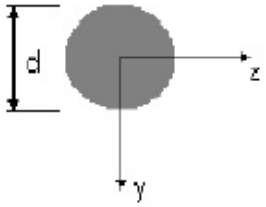
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 73 %

Barra : 22

ø R.MACIZO. Tamaño : 22



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
3,8	1,05	1,05	1,7	1,7

I_z	I_y	I_{tor}
1,15	1,15	2,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 22

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.:6) = 634,06 / (380 x 275 / 1,05) + 498,88 / {1 x 1700 x 275 / 1,05} +

+ 116212 / (1700 x 275 / 1,05) = 0,269 (70 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(6) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0{,}63 / 89{,}45 = 0{,}01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 103{,}71$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 380$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 380 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1{,}05) = 57460$ N

i(6) = 104 / 57460 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

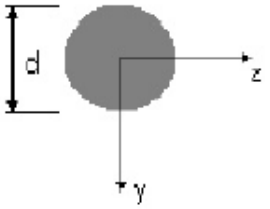
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 27 %

Barra : 23

ø R.MACIZO. Tamaño : 22



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
3,8	1,05	1,05	1,7	1,7

I_z	I_y	I_{tor}
1,15	1,15	2,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 22

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.:11) = 44,34 x 10^3 / (380 x 275 / 1,05) + 1,4 x 10^3 / {1 x 1700 x 275 / 1,05} +

+ 117131 / (1700 x 275 / 1,05) = 0,712 (186 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(11) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 44,53 / 89,45 = 0,50

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 103,95 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 380 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 380 x 275 / (√3 x 1,05) = 57460 N

i(4) = 104 / 57460 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

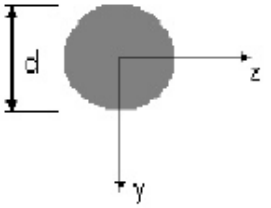
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Barra : 24

ø R.MACIZO. Tamaño : 26



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
5,3	1,73	1,73	2,9	2,9

I_z	I_y	I_{tor}
2,24	2,24	4,48

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 26

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.:6) = 1,1 x 10³ / (530 x 275 / 1,05) + 394,38 x 10³ / {1 x 2900 x 275 / 1,05} +

+ 43254,3 / (2900 x 275 / 1,05) = 0,584 (153 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(6) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,19 / 104,21 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 261,15$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 530$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 530 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 80142$ N

i(6) = 261 / 80142 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

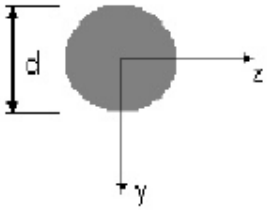
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 59 %

Barra : 25

ø R.MACIZO. Tamaño : 26



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
5,3	1,73	1,73	2,9	2,9

I_z	I_y	I_{tor}
2,24	2,24	4,48

Dimensiones en mm

d = 26

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 53,32 x 10³ / (530 x 275 / 1,05) + 394,16 x 10³ / {1 x 2900 x 275 / 1,05} +

+ 43765,41 / (2900 x 275 / 1,05) = 0,961 (252 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 53,32 / 104,21 = 0,51

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 261,49 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 530 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 530 x 275 / (√3 x 1,05) = 80142 N

i(5) = 261 / 80142 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

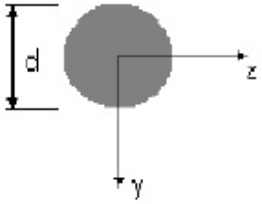
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Barra : 26

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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.:11) = 956,23 / (254 x 275 / 1,05) + 189,94 x 10^3 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 20772,25 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,819 (214 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(5) = N_{Sd} / N_{t,Rd}$ = 1,02 / 56,68 = 0,02

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 125,6 N Combinación :8

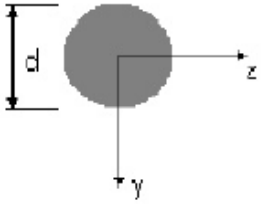
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(8) = 126 / 38408 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Barra : 26

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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.:11) = 956,23 / (254 x 275 / 1,05) + 189,94 x 10^3 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 20772,25 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,819 (214 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 1,02 / 56,68 = 0,02

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 125,6 N Combinación :8

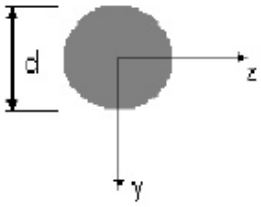
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(8) = 126 / 38408 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Barra : 27

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 1,09 x 10³ / (254 x 275 / 1,05) + 189,94 x 10³ / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 20328,63 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,819 (215 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,13 / 56,68 = 0,02$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 125,14$ N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 254$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 254 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 38408$ N

i(4) = 125 / 38408 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

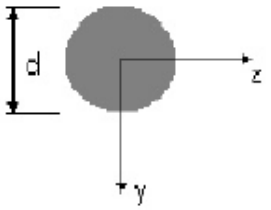
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

Barra : 28

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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 $N_t > 0$ (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.:5) = 1,8 x 10³ / (254 x 275 / 1,05) + 189,92 x 10³ / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 20280,92 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,830 (217 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(5) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,84 / 56,68 = 0,03$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 125,16$ N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 254$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 254 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 38408$ N

i(11) = 125 / 38408 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

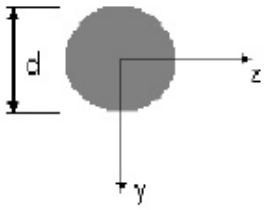
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Barra : 29

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 545,86 / (254 x 275 / 1,05) + 189,26 x 10^3 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 20728,45 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,810 (212 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(6) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 0,55 / 56,68 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 125,03 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(10) = 125 / 38408 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

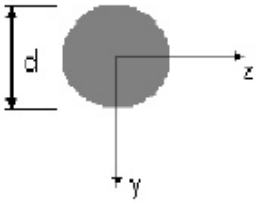
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %

Barra : 30

ø R.MACIZO. Tamaño : 26



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
5,3	1,73	1,73	2,9	2,9

I_z	I_y	I_{tor}
2,24	2,24	4,48

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 26

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 $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 54,5 x 10^3 / (530 x 275 / 1,05) + 396,25 x 10^3 / {1 x 2900 x 275 / 1,05} +

+ 42005,56 / (2900 x 275 / 1,05) = 0,970 (254 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(11) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 54,59 / 104,21 = 0,52

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 261,32 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 530 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 530 x 275 / (√3 x 1,05) = 80142 N

i(8) = 261 / 80142 = 0,0033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

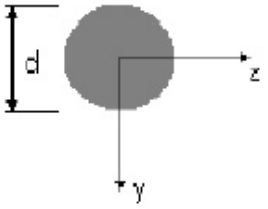
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Barra : 31

ø R.MACIZO. Tamaño : 26



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
5,3	1,73	1,73	2,9	2,9

I_z	I_y	I_{tor}
2,24	2,24	4,48

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 26

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_{M0}) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_{M0})\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_{M0})$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_{M1})\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_{M1})\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_{M1})$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_{M1})\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_{M1})\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_{M1})$ 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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 1,1 x 10^3 / (530 x 275 / 1,05) + 394,39 x 10^3 / {1 x 2900 x 275 / 1,05} +

+ 43253,92 / (2900 x 275 / 1,05) = 0,584 (153 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(6) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 1,19 / 104,21 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 261,15 N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 530 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 530 x 275 / (√3 x 1,05) = 80142 N

i(6) = 261 / 80142 = 0,0033 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 : 59 %

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados en los nudos cumplen.

4. Placas de anclaje

4.1. Nudos 1,2,3 y 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 560 x 17 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 148 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 200 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(5)= 10x(4x100x(10x0,03+x(.5x0,56-0,05))/(56x0,47(0.875x56-5))) = 2,1 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(3)= 10x(6x0.001x10460/1,7^2) =217,1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 33,39 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,30

Long. anclaje EC-3 = 128 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(5) = 50,1 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

5. Zapatas

5.1. Nudos 1,2,3 y 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,20	2,20	0,50	0,41	0,37	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,16

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
69,58	5,23	0,04	15,97	0,04

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,02	0,02	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,79	6,65

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-11,80	5,53	0,13	-15,01	7,42	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,28	-3,32	0,04	-3,77	-3,82	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
78,21	-2,73	-10,35	1,26	-18,05

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
68,48	3,65

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-6,18	-4,81	0,07	-7,53	-5,76	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
4,42	-15,97	0,17	6,03	-19,31	0,02	0,00	0,00

COMBINACION :10

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

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

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

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,98	0,32	-10,28	10,53	-17,99

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,01	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,67	4,03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-12,51	-1,09	0,14	-15,61	-0,83	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
3,01	-17,31	0,19	4,41	-20,85	0,02	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
85,69	-0,53	-10,11	5,37	-17,16

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
17,57	4,23

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-10,45	-4,63	0,11	-12,88	-5,34	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
1,77	-17,61	0,19	2,93	-21,16	0,02	0,00	0,00

B) PÓRTICO TIPO

1. Esquema de la estructura

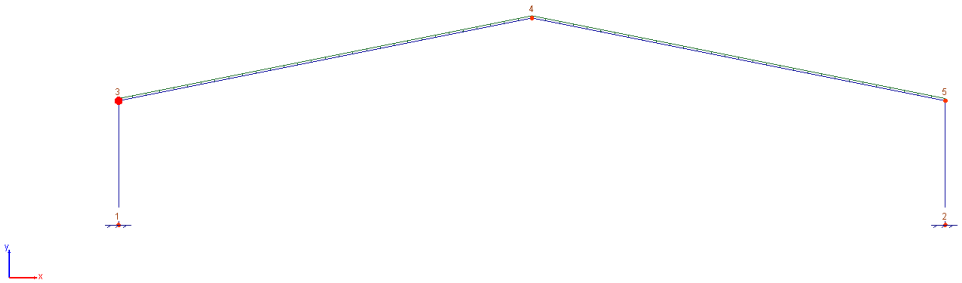


Figura 1. Esquema de la estructura. Relación y numeración de nudos.

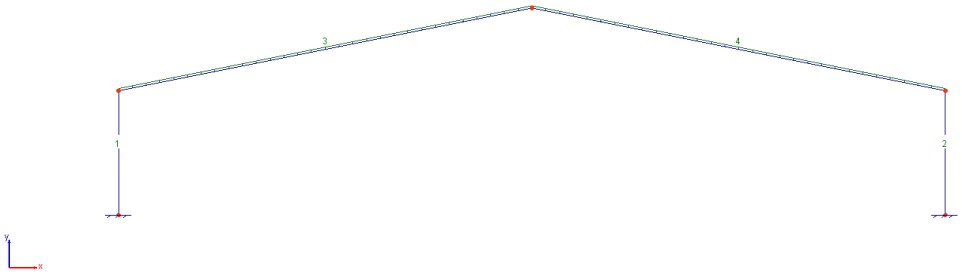


Figura 2. Esquema de la estructura. Relación y numeración de barras.

2. Nudos

2.1. Característica de los nudos

2.1.1. Coordenadas de los nudos

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	30,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	4,50	0,00	Nudo libre
4	15,00	7,50	0,00	Nudo libre
5	30,00	4,50	0,00	Nudo libre

2.1.2. Desplazamiento de los nudos

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

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

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	-8,30	-0,08	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		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-21,60	-0,27	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		-8,84	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-8,84	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-23,93	-0,31	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-10,39	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-10,39	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	3,59	0,07	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		7,93	0,09	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		7,93	0,09	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	8,66	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,49
Integridad		11,28	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
Confort		11,28	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	18,58	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		18,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		18,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-16,75	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		-5,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
Confort		-5,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	-13,71	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,31
Integridad		-3,62	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		-3,62	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-7,62	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,43	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,43	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	-4,19	0,02	0,00	0,00	0,00	0,19

Integridad		2,73	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		2,73	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,88	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,49
Integridad		6,09	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,32
Confort		6,09	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,32
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	10,88	0,07	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		12,84	0,11	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		12,84	0,11	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-44,18	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	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-118,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-46,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-46,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-131,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-54,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-54,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-2,83	33,33	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		-1,89	51,48	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		-1,89	51,48	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	14,45	-30,76	0,00	0,00	0,00	0,55
Integridad		9,61	8,72	0,00	0,00	0,00	0,36
Confort		9,61	8,72	0,00	0,00	0,00	0,36
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,01	95,56	0,00	0,00	0,00	0,00

Integridad		0,01	95,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,01	95,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-1,69	-81,22	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		-1,13	-23,56	0,00	0,00	0,00	-0,11
Confort		-1,13	-23,56	0,00	0,00	0,00	-0,11
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	8,73	-122,87	0,00	0,00	0,00	0,33
Integridad		5,77	-49,21	0,00	0,00	0,00	0,22
Confort		5,77	-49,21	0,00	0,00	0,00	0,22
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	-39,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	-2,83	-7,08	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		-1,89	24,25	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		-1,89	24,25	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	14,50	-73,26	0,00	0,00	0,00	0,55
Integridad		9,61	-18,50	0,00	0,00	0,00	0,36
Confort		9,61	-18,50	0,00	0,00	0,00	0,36
Apariencia		0,00	-32,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,01	57,27	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,01	68,23	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,01	68,23	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-32,18	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**	8,30	-0,08	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		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	21,60	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,01

Integridad		8,84	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		8,84	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	3	23,93	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		10,39	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		10,39	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	4	-9,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		-11,69	0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		-11,69	0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	5	20,19	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,49
Integridad		7,91	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,33
Confort		7,91	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,33
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	6	-18,57	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-18,02	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-18,02	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	7	13,37	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		3,37	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		3,37	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	8	31,12	-0,37	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		15,13	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,20
Confort		15,13	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,20
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	9	7,63	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		-0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	10	-1,46	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		-6,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		-6,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	11	28,04	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,49

Integridad		13,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,33
Confort		13,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,33
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-10,86	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-12,83	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-12,83	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		6,14	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00

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.

2.1.3. Desplazamiento de los nudos por hipótesis

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-6,14	-0,05	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	-8,84	-0,06	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	-10,39	-0,07	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	7,93	0,09	0,00	0,00	0,00	0,13

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	11,28	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
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	18,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01
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 : 4

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-32,18	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	-46,35	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	-54,45	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	-1,89	51,48	0,00	0,00	0,00	-0,19
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	9,61	8,72	0,00	0,00	0,00	0,36
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	0,01	95,45	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 : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	6,14	-0,05	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	8,84	-0,06	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	10,39	-0,07	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	-11,69	0,05	0,00	0,00	0,00	0,12
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	7,91	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,33
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	-18,02	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,01
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

3. Barras

3.1. Característica de las barras

3.1.1. Identificación de las barras

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	11,38	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	14,89	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	12,34	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	11,90	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

3.1.2. Tamaño de las barras

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	300	Material menú
2	I HEA	300	Material menú
3	IPE	400	Material menú
4	IPE	400	Material menú

3.2. Cargas en barras

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	0,910	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,910	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,683	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,574	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,574	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,705	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	2,017	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	3,107	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,765	258,7	0,00	1,50
4	4	Uniforme	Generales	1,352	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,865	-78,69	0,00	1,50
5	1	Uniforme	Generales	4,705	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	2,017	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,955	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,676	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	5,377	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	5,377	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	5,121	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	5,123	-78,69	0,00	0,00

3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras

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	-36,862	42,128	0,000	0,000	0,000	-94,614
	3	-31,336	42,117	0,000	0,000	0,000	-94,934
2	1	-86,665	110,573	0,000	0,000	0,000	-247,670
	3	-81,139	110,545	0,000	0,000	0,000	-249,834
3	1	-95,325	122,672	0,000	0,000	0,000	-274,635
	3	-89,800	122,642	0,000	0,000	0,000	-277,307
4	1	37,653	-55,824	0,000	0,000	0,000	85,425
	3	43,154	-24,060	0,000	0,000	0,000	94,319
5	1	-43,779	-4,417	0,000	0,000	0,000	27,517
	3	-38,314	27,352	0,000	0,000	0,000	-79,120
6	1	78,612	-77,389	0,000	0,000	0,000	200,079
	3	84,285	-113,663	0,000	0,000	0,000	229,805
7	1	-51,026	62,698	0,000	0,000	0,000	-164,645
	3	-45,428	81,732	0,000	0,000	0,000	-160,318
8	1	-99,813	94,514	0,000	0,000	0,000	-200,844
	3	-94,227	113,551	0,000	0,000	0,000	-267,286
9	1	-26,780	48,186	0,000	0,000	0,000	-92,973
	3	-21,292	26,400	0,000	0,000	0,000	-74,845
10	1	8,066	-16,599	0,000	0,000	0,000	-2,872
	3	13,622	15,155	0,000	0,000	0,000	6,122
11	1	-73,327	35,443	0,000	0,000	0,000	-61,724
	3	-67,807	67,202	0,000	0,000	0,000	-169,221
12	1	48,857	-38,961	0,000	0,000	0,000	113,250
	3	54,470	-75,244	0,000	0,000	0,000	143,718

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-36,862	-42,128	0,000	0,000	0,000	94,614
	5	-31,336	-42,117	0,000	0,000	0,000	94,934
2	2	-86,665	-110,573	0,000	0,000	0,000	247,670
	5	-81,139	-110,545	0,000	0,000	0,000	249,834
3	2	-95,325	-122,672	0,000	0,000	0,000	274,635
	5	-89,800	-122,642	0,000	0,000	0,000	277,307
4	2	5,711	19,204	0,000	0,000	0,000	-68,919
	5	11,265	32,808	0,000	0,000	0,000	-48,110

5	2	-13,632	-52,942	0,000	0,000	0,000	150,780
	5	-8,168	-39,303	0,000	0,000	0,000	56,772
6	2	78,636	77,380	0,000	0,000	0,000	-200,008
	5	84,308	113,654	0,000	0,000	0,000	-229,836
7	2	-70,183	-84,699	0,000	0,000	0,000	174,634
	5	-64,682	-76,513	0,000	0,000	0,000	188,084
8	2	-81,235	-129,107	0,000	0,000	0,000	308,455
	5	-75,768	-120,899	0,000	0,000	0,000	254,054
9	2	-26,766	-48,192	0,000	0,000	0,000	93,016
	5	-21,277	-26,406	0,000	0,000	0,000	74,827
10	2	-23,870	-20,038	0,000	0,000	0,000	19,431
	5	-18,340	-6,425	0,000	0,000	0,000	40,112
11	2	-42,809	-92,942	0,000	0,000	0,000	240,515
	5	-37,369	-79,292	0,000	0,000	0,000	147,012
12	2	48,881	38,952	0,000	0,000	0,000	-113,179
	5	54,493	75,235	0,000	0,000	0,000	-143,749

arra : 3

ombinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-47,337	-22,694	0,000	0,000	0,000	94,934
	4	-41,266	8,128	0,000	0,000	0,000	16,476
2	3	-123,566	-59,459	0,000	0,000	0,000	249,834
	4	-108,168	20,762	0,000	0,000	0,000	46,130
3	3	-136,953	-65,945	0,000	0,000	0,000	277,307
	4	-119,975	22,921	0,000	0,000	0,000	51,754
4	3	32,170	37,500	0,000	0,000	0,000	-94,319
	4	38,217	-13,722	0,000	0,000	0,000	-13,590
5	3	-34,332	-32,210	0,000	0,000	0,000	79,120
	4	-28,278	20,520	0,000	0,000	0,000	10,287
6	3	128,608	59,018	0,000	0,000	0,000	-229,805
	4	134,214	-27,728	0,000	0,000	0,000	-9,541
7	3	-88,788	-29,332	0,000	0,000	0,000	160,318
	4	-71,257	10,273	0,000	0,000	0,000	29,826
8	3	-129,030	-71,582	0,000	0,000	0,000	267,286
	4	-112,109	30,422	0,000	0,000	0,000	47,519
9	3	-29,995	-15,831	0,000	0,000	0,000	74,845
	4	-12,299	2,433	0,000	0,000	0,000	27,631

10	3	-12,212	16,312	0,000	0,000	0,000	-6,122
	4	-0,249	-5,933	0,000	0,000	0,000	0,701
11	3	-78,946	-53,678	0,000	0,000	0,000	169,221
	4	-67,389	28,052	0,000	0,000	0,000	26,780
12	3	84,703	38,130	0,000	0,000	0,000	-143,718
	4	96,436	-19,660	0,000	0,000	0,000	2,440

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-41,266	-8,128	0,000	0,000	0,000	-16,476
	5	-47,337	22,694	0,000	0,000	0,000	-94,934
2	4	-108,168	-20,762	0,000	0,000	0,000	-46,130
	5	-123,566	59,459	0,000	0,000	0,000	-249,834
3	4	-119,975	-22,921	0,000	0,000	0,000	-51,754
	5	-136,953	65,945	0,000	0,000	0,000	-277,307
4	4	40,546	2,213	0,000	0,000	0,000	13,590
	5	34,399	-4,465	0,000	0,000	0,000	48,110
5	4	-33,962	8,204	0,000	0,000	0,000	-10,287
	5	-40,138	0,564	0,000	0,000	0,000	-56,772
6	4	134,210	27,749	0,000	0,000	0,000	9,541
	5	128,604	-59,043	0,000	0,000	0,000	229,836
7	4	-69,915	-17,175	0,000	0,000	0,000	-29,826
	5	-87,303	49,155	0,000	0,000	0,000	-188,084
8	4	-115,413	-13,177	0,000	0,000	0,000	-47,519
	5	-132,626	52,607	0,000	0,000	0,000	-254,054
9	4	-12,301	-2,420	0,000	0,000	0,000	-27,631
	5	-29,997	15,816	0,000	0,000	0,000	-74,827
10	4	2,047	-5,574	0,000	0,000	0,000	-0,701
	5	-9,895	16,725	0,000	0,000	0,000	-40,112
11	4	-72,991	0,680	0,000	0,000	0,000	-26,780
	5	-84,840	22,043	0,000	0,000	0,000	-147,012
12	4	96,431	19,681	0,000	0,000	0,000	-2,440
	5	84,699	-38,155	0,000	0,000	0,000	143,749

3.2.2. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-27,364	31,023	0,000	0,000	0,000	-69,788
	3	-23,270	31,023	0,000	0,000	0,000	-69,813
2	1	-33,516	44,681	0,000	0,000	0,000	-100,515
	3	-33,516	44,681	0,000	0,000	0,000	-100,551
3	1	-39,375	52,492	0,000	0,000	0,000	-118,086
	3	-39,375	52,492	0,000	0,000	0,000	-118,128
4	1	49,702	-65,234	0,000	0,000	0,000	119,932
	3	49,702	-44,061	0,000	0,000	0,000	125,980
5	1	-4,564	-30,894	0,000	0,000	0,000	81,125
	3	-4,564	-9,721	0,000	0,000	0,000	10,260
6	1	76,822	-80,586	0,000	0,000	0,000	198,249
	3	76,822	-104,782	0,000	0,000	0,000	218,828

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-27,364	-31,023	0,000	0,000	0,000	69,788
	5	-23,270	-31,023	0,000	0,000	0,000	69,813
2	2	-33,516	-44,681	0,000	0,000	0,000	100,515
	5	-33,516	-44,681	0,000	0,000	0,000	100,551
3	2	-39,375	-52,492	0,000	0,000	0,000	118,086
	5	-39,375	-52,492	0,000	0,000	0,000	118,128
4	2	28,406	40,808	0,000	0,000	0,000	-108,898
	5	28,406	49,885	0,000	0,000	0,000	-95,162
5	2	15,379	-7,248	0,000	0,000	0,000	37,437
	5	15,379	1,828	0,000	0,000	0,000	-25,243
6	2	76,838	80,580	0,000	0,000	0,000	-198,202
	5	76,838	104,776	0,000	0,000	0,000	-218,849

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-34,984	-16,734	0,000	0,000	0,000	69,813
	4	-30,420	6,084	0,000	0,000	0,000	11,646
2	3	-50,387	-24,102	0,000	0,000	0,000	100,551
	4	-43,814	8,763	0,000	0,000	0,000	16,774

3	3	-59,195	-28,315	0,000	0,000	0,000	118,128
	4	-51,473	10,295	0,000	0,000	0,000	19,706
4	3	52,953	40,095	0,000	0,000	0,000	-125,980
	4	52,953	-14,580	0,000	0,000	0,000	-19,867
5	3	8,638	-6,381	0,000	0,000	0,000	-10,260
	4	8,638	8,227	0,000	0,000	0,000	-3,858
6	3	117,813	54,781	0,000	0,000	0,000	-218,828
	4	117,814	-23,555	0,000	0,000	0,000	-19,999

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-30,420	-6,084	0,000	0,000	0,000	-11,646
	5	-34,984	16,734	0,000	0,000	0,000	-69,813
2	4	-43,814	-8,763	0,000	0,000	0,000	-16,774
	5	-50,387	24,102	0,000	0,000	0,000	-100,551
3	4	-51,473	-10,295	0,000	0,000	0,000	-19,706
	5	-59,195	28,315	0,000	0,000	0,000	-118,128
4	4	54,487	6,908	0,000	0,000	0,000	19,867
	5	54,487	-18,071	0,000	0,000	0,000	95,162
5	4	4,809	10,917	0,000	0,000	0,000	3,858
	5	4,809	-14,721	0,000	0,000	0,000	25,243
6	4	117,811	23,569	0,000	0,000	0,000	19,999
	5	117,811	-54,797	0,000	0,000	0,000	218,849

3.4. Reacciones en los apoyos

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	42,059	36,940	0,000	0,000	0,000	-94,614
2	110,142	87,212	0,000	0,000	0,000	-247,670
3	122,145	95,999	0,000	0,000	0,000	-274,635
4	-55,854	-37,609	0,000	0,000	0,000	85,425
5	-4,332	43,787	0,000	0,000	0,000	27,517
6	-77,705	-78,300	0,000	0,000	0,000	200,079
7	62,503	51,265	0,000	0,000	0,000	-164,645
8	94,198	100,112	0,000	0,000	0,000	-200,844
9	48,140	26,863	0,000	0,000	0,000	-92,973
10	-16,592	-8,081	0,000	0,000	0,000	-2,872
11	35,457	73,320	0,000	0,000	0,000	-61,724
12	-39,078	-48,764	0,000	0,000	0,000	113,250

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-42,059	36,940	0,000	0,000	0,000	94,614
2	-110,142	87,212	0,000	0,000	0,000	247,670
3	-122,145	95,999	0,000	0,000	0,000	274,635
4	19,216	-5,672	0,000	0,000	0,000	-68,919
5	-52,880	13,871	0,000	0,000	0,000	150,780
6	77,696	-78,324	0,000	0,000	0,000	-200,008
7	-84,485	70,440	0,000	0,000	0,000	174,634
8	-128,525	82,153	0,000	0,000	0,000	308,455
9	-48,146	26,848	0,000	0,000	0,000	93,016
10	-20,046	23,863	0,000	0,000	0,000	19,431
11	-92,668	43,397	0,000	0,000	0,000	240,515
12	39.069	-48.788	0.000	0.000	0.000	-113.179

3.4.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	31,023	27,364	0,000	0,000	0,000	-69,788
2	44,681	33,516	0,000	0,000	0,000	-100,515
3	52,492	39,375	0,000	0,000	0,000	-118,086
4	-65,234	-49,702	0,000	0,000	0,000	119,932
5	-30,894	4,564	0,000	0,000	0,000	81,125
6	-80,586	-76,822	0,000	0,000	0,000	198,249

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-31,023	27,364	0,000	0,000	0,000	69,788
2	-44,681	33,516	0,000	0,000	0,000	100,515
3	-52,492	39,375	0,000	0,000	0,000	118,086
4	40,808	-28,406	0,000	0,000	0,000	-108,898
5	-7,248	-15,379	0,000	0,000	0,000	37,437
6	80,580	-76,838	0,000	0,000	0,000	-198,202

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	42,059	36,940	0,000	0,000	0,000	-94,614
2	110,142	87,212	0,000	0,000	0,000	-247,670
3	122,145	95,999	0,000	0,000	0,000	-274,635
4	-55,854	-37,609	0,000	0,000	0,000	85,425
5	-4,332	43,787	0,000	0,000	0,000	27,517
6	-77,705	-78,300	0,000	0,000	0,000	200,079
7	62,503	51,265	0,000	0,000	0,000	-164,645
8	94,198	100,112	0,000	0,000	0,000	-200,844
9	48,140	26,863	0,000	0,000	0,000	-92,973
10	-16,592	-8,081	0,000	0,000	0,000	-2,872
11	35,457	73,320	0,000	0,000	0,000	-61,724
12	-39,078	-48,764	0,000	0,000	0,000	113,250

Nudo : 2

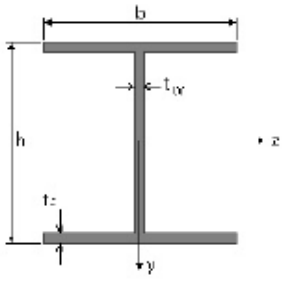
Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-42,059	36,940	0,000	0,000	0,000	94,614
2	-110,142	87,212	0,000	0,000	0,000	247,670
3	-122,145	95,999	0,000	0,000	0,000	274,635
4	19,216	-5,672	0,000	0,000	0,000	-68,919
5	-52,880	13,871	0,000	0,000	0,000	150,780
6	77,696	-78,324	0,000	0,000	0,000	-200,008
7	-84,485	70,440	0,000	0,000	0,000	174,634
8	-128,525	82,153	0,000	0,000	0,000	308,455
9	-48,146	26,848	0,000	0,000	0,000	93,016
10	-20,046	23,863	0,000	0,000	0,000	19,431
11	-92,668	43,397	0,000	0,000	0,000	240,515
12	39,069	-48,788	0,000	0,000	0,000	-113,179

3.5. Comprobación de las barras

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 300



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
112,5	1260	421	1384	630

I_z	I_y	I_{tor}
18263	6310	77,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 290

t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,38 = 2,53 x 4,50	89,29	86,81	1,03	1,17	0,579
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	60,08	86,81	0,69	0,86	0,730

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 $N_E > 0$ (barra traccionada), los coeficientes χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 89,8 x 10^3 / (11250 x 275 / 1,05) + 277,31 x 10^6 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} = 0,796 (208 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =0,69; $\lambda_y(3)$ =60; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -89800 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,420; k_{yy} = 0,689

i(Comb.:3) = 95325,49 / (0,73 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,420 x 277306976 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} = 0,366 (96 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 -Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,16; $\lambda_z(3)$ =101; $\beta_z(3)$ =2,85; $\alpha_{Crit}(3)$ = 24,05

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -89800 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,413; k_{zz} = 0,701

i(Comb.:3) = 95325,49 / (0,5 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,7x277306976 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} = 0,601 (157 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 : $V_{y,Ed}$ = 122672 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3725 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3725 x 275 / (√3 x 1,05) = 563260 N Ec.8

i(3) = 122672 / 563260 = 0,218 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

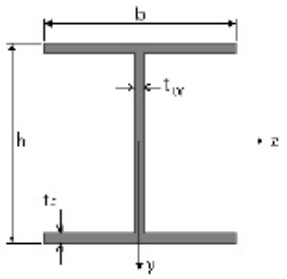
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 80 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 300



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
112,5	1260	421	1384	630

I_z	I_y	I_{tor}
18263	6310	77,7

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 290

t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	14,89 = 3,31 x 4,50	116,86	86,81	1,35	1,60	0,405
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	60,09	86,81	0,69	0,86	0,730

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 $N_t > 0$ (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) = 81,24 x 10^3 / (11250 x 275 / 1,05) + 308,45 x 10^6 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} = 0,879 (230 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =0,69; $\lambda_y(8)$ =60; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -81235 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,419; k_{yy} = 0,686

i(Comb.:8) = 81235,19 / (0,73 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,419 x 308454752 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} = 0,394 (103 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 -Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =1,23; $\lambda_z(8)$ =107; $\beta_z(8)$ =3,02; $\alpha_{Crit}(8)$ = 25,17

N_{Rk} = 11250 x 275 / 1,05 = 294643 N; N_{Ed} = -81235 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,411; k_{zz} = 0,698

i(Comb.:8) = 81235,19 / (0,46 x 11250 x 275 / 1,05) + 0,7x308454752 / {1 x 1384000 x 275 / 1,05} = 0,653 (171 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 129107 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3725 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3725 x 275 / (√3 x 1,05) = 563260 N Ec.8

i(8) = 129107 / 563260 = 0,23 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 : 88 %

Barra : 3

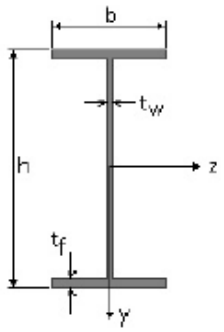
IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
84,5	1160	146	1308	218,7

I_z	I_y	I_{tor}
23130	1320	48,3

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400

t_w = 8,6 t_f = 13,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_z	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	12,34 = 0,81 x 15,30	74,58	86,81	0,86	0,94	0,760
y-y	4,50 = 0,294 x 15,30	113,78	86,81	1,31	1,55	0,422

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 136,95 x 10^3 / (8450 x 275 / 1,05) + 277,31 x 10^6 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} = 0,871 (228 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,31; $\lambda_y(3)$ =114; $\beta_y(3)$ =0,29

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -136953 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,831; k_{yy} = 1,061

i(Comb.:3) = 136953 / (0,422 x 8450 x 275 / 1,05) + 0,831 x 277306976 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} = 0,819 (215 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,84; $\lambda_z(3)$ =73; $\beta_z(3)$ =0,78; $\alpha_{Crit}(3)$ = 24,05

N_{Rk} = 8450 x 275 / 1,05 = 221310 N; N_{Ed} = -136953 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,061; k_{zz} = 1,039

i(Comb.:3) = 136953 / (0,77 x 8450 x 275 / 1,05) + 1,04x277306976 / {1 x 1308000 x 275 / 1,05} = 0,921 (241 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 71582,13 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4273,1 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4273,1 x 275 / (√3 x 1,05) = 646139 N Ec.8

i(8) = 71582 / 646139 = 0,11 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 20 mm adm.=l/300 = 50,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5,9 mm adm.=l/300 = 50,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

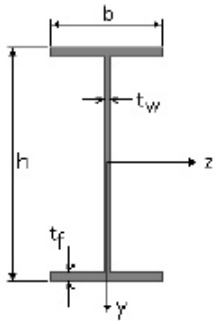
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 39 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 400

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 180 h = 400

t_w = 8,6 t_f = 13,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
84,46	1155,94	149,38	1307,15	225,6

I_z	I_y	I_{tor}
23118,79	1344,41	48,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,90 = 0,78 x 15,30	71,95	86,81	0,83	0,91	0,779
y-y	4,50 = 0,294 x 15,30	113,78	86,81	1,31	1,55	0,422

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 $N_t > 0$ (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_{ey}, k_{ez} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 136,95 x 10^3 / (8446,36 x 275 / 1,05) + 277,31 x 10^6 / {1 x 1307148 x 275 / 1,05} = 0,872 (228 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,31$; $\lambda_y(3) = 114$; $\beta_y(3) = 0,29$

N_{Rk} = 8446,36 x 275 / 1,05 = 221214 N; N_{Ed} = -136953 N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,831$; $k_{yy} = 1,061$

i(Comb.:3) = 136953 / (0,422 x 8446,36 x 275 / 1,05) + 0,831 x 277306976 / {1 x 1307148 x 275 / 1,05} = 0,820 (215 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 -Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,84; $\lambda_z(3)$ =73; $\beta_z(3)$ =0,78; $\alpha_{Crit}(3)$ = 24,05

N_{Rk} = 8446,36 x 275 / 1,05 = 221214 N; N_{Ed} = -136953 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,061; k_{zz} = 1,039

i(Comb.:3) = 136953 / (0,77 x 8446,36 x 275 / 1,05) + 1,04x277306976 / {1 x 1307148 x 275 / 1,05} = 0,922 (241 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed}$ = 65945,29 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 4273,1 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 4273,1 x 275 / (√3 x 1,05) = 646139 N Ec.8

i(3) = 65945 / 646139 = 0,102 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 19,3 mm adm.=l/300 = 50,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5,9 mm adm.=l/300 = 50,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 37 %

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados de los nudos cumplen.

4. Correas

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,47 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,171 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,917 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

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

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 770

Tension (4) = 4550365,51 / 39400 + 0 / 8600 = 115,49 N/mm²
indice = (115,49 / (275 / 1,05)) = 0,44
(4) Corresponde a :Permanente + 'Viento succión'
Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 13,37 mm. Admisible = 16,67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 7,15 mm. Admisible = 16,67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

5. Placas de anclaje

5.1. Nudos 1 y 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	530 x 680 x 30 mm.
CARTELAS	250 x 680 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 354 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 394 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(3)= 10x(4x100x(10x11,32+x(.5x0,68-0,05))/(68x0,52(0.875x68-5))) = 6,2 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(3)= 10x(6x0.001x38402/3^2) =256 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 91,8 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,84

Long. anclaje EC-3 = 354 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(3) = 69,7 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

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

6. Zapatas

6.1. Nudos 1 y 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.)
3,30	3,20	0,80	0,49	0,41	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
269,49	83,51	0,00	254,69	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,08	0,08	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,75	1,61

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-206,15	90,77	0,60	-155,02	60,83	0,06	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-30,09	-30,09	0,09	-21,85	-21,85	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :6
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.)
153,29	-49,56	0,00	-168,11	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d

0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,50	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
90,95	-103,64	0,30	60,83	-84,17	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
22,47	22,47	0,00	16,32	16,32	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :11
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.)
274,05	52,62	0,00	148,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,04	2,60

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-118,90	54,93	0,35	-86,34	43,56	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-32,40	-32,40	0,09	-23,53	-23,53	0,01	0,00	0,00

NAVE ALMACÉN

1. Datos generales de la estructura

1.1. Característica de la estructura

Datos Generales

Número de nudos	17
Número de barras	32
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	55,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	25,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	4,50 m
	Altura de cumbrera	7,00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	770 m
Viento	Grado de aspereza	Grado III
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
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	Inicial/Final
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,47 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,14 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,75 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

1.2. Característica de la cimentación

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
```

1.3. Hipótesis de carga

Hipótesis de carga

Nú	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

1.4. Combinación de hipótesis

Hipótesis de carga

Nú	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

PÓRTICOS

A) PÓRTICO HASTIAL-CELOSÍA

1. Esquema de la estructura

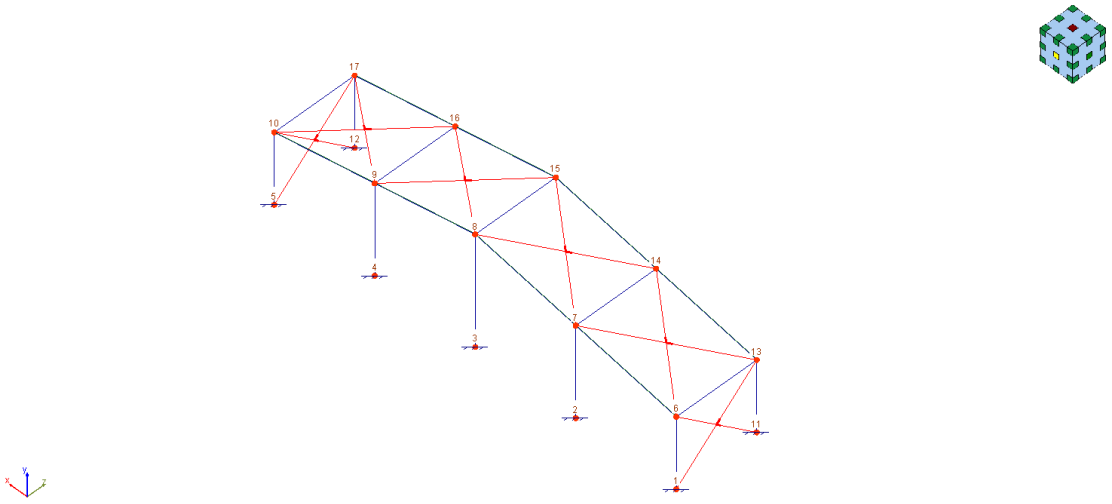


Figura 1. Esquema de la estructura. Relación y numeración de nudos.

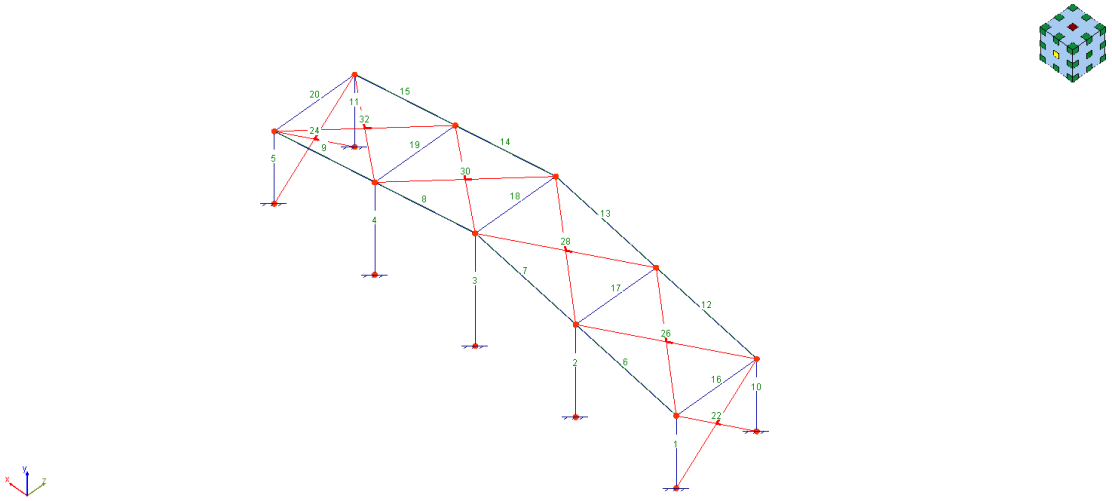


Figura 2. Esquema de la estructura. Relación y numeración de barras.

2. Nudos

2.1. Característica de los nudos

2.1.1. Coordenadas de los nudos

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,25	0,00	0,00	Empotramiento
3	12,50	0,00	0,00	Empotramiento
4	18,75	0,00	0,00	Empotramiento
5	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
6	0,00	4,50	0,00	Nudo libre
7	6,25	5,75	0,00	Nudo libre
8	12,50	7,00	0,00	Nudo libre
9	18,75	5,75	0,00	Nudo libre
10	25,00	4,50	0,00	Nudo libre
11	0,00	0,00	5,00	Empotramiento
12	25,00	0,00	5,00	Empotramiento
13	0,00	4,50	5,00	Nudo libre
14	6,25	5,75	5,00	Nudo libre
15	12,50	7,00	5,00	Nudo libre
16	18,75	5,75	5,00	Nudo libre
17	25,00	4,50	5,00	Nudo libre

2.1.2. Desplazamiento de los nudos

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

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

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

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	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
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 : 4

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
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 : 5

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
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 : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-0,02	-0,63	-0,02	-0,15	-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		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	2	-0,01	-0,03	-1,66	-0,05	-0,37	-0,04
Integridad		0,00	-0,01	-0,69	-0,02	-0,15	-0,02
Confort		0,00	-0,01	-0,69	-0,02	-0,15	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	3	-0,01	-0,04	-1,84	-0,05	-0,41	-0,05
Integridad		0,00	-0,01	-0,81	-0,03	-0,17	-0,02
Confort		0,00	-0,01	-0,81	-0,03	-0,17	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	4	0,15	-0,05	-15,44	-0,35	0,67	0,04
Integridad		0,10	-0,02	-9,87	-0,22	0,55	0,04
Confort		0,10	-0,02	-9,87	-0,22	0,55	0,04
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	5	4,74	-0,07	-15,08	-0,34	0,52	-0,11
Integridad		3,16	-0,03	-9,63	-0,22	0,44	-0,06
Confort		3,16	-0,03	-9,63	-0,22	0,44	-0,06
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	6	-0,11	0,01	1,08	0,04	0,22	0,01
Integridad		-0,06	0,02	1,15	0,04	0,25	0,02
Confort		-0,06	0,02	1,15	0,04	0,25	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	7	0,08	-0,05	-10,72	-0,26	0,08	-0,01
Integridad		0,06	-0,02	-6,73	-0,16	0,15	0,00
Confort		0,06	-0,02	-6,73	-0,16	0,15	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	8	2,83	-0,07	-10,51	-0,25	-0,01	-0,10
Integridad		1,89	-0,03	-6,59	-0,16	0,09	-0,06
Confort		1,89	-0,03	-6,59	-0,16	0,09	-0,06
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	9	-0,09	-0,02	-0,83	-0,02	-0,19	-0,03
Integridad		-0,04	0,00	-0,12	0,00	-0,03	-0,01
Confort		-0,04	0,00	-0,12	0,00	-0,03	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	10	0,15	-0,06	-16,04	-0,37	0,54	0,03

Integridad		0,10	-0,03	-10,27	-0,24	0,46	0,03
Confort		0,10	-0,03	-10,27	-0,24	0,46	0,03
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	**11**	4,73	-0,08	-15,69	-0,36	0,39	-0,13
Integridad		3,16	-0,04	-10,04	-0,23	0,36	-0,07
Confort		3,16	-0,04	-10,04	-0,23	0,36	-0,07
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	**12**	-0,13	0,01	0,46	0,02	0,09	-0,01
Integridad		-0,06	0,01	0,75	0,02	0,16	0,01
Confort		-0,06	0,01	0,75	0,02	0,16	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	**13**	0,15	-0,04	-15,18	-0,35	0,73	0,05
Integridad		0,10	-0,02	-9,87	-0,22	0,55	0,04
Confort		0,10	-0,02	-9,87	-0,22	0,55	0,04
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	**14**	4,74	-0,06	-14,83	-0,33	0,58	-0,11
Integridad		3,16	-0,03	-9,63	-0,22	0,44	-0,06
Confort		3,16	-0,03	-9,63	-0,22	0,44	-0,06
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01
Cálculo	**15**	-0,10	0,02	1,34	0,05	0,28	0,01
Integridad		-0,06	0,02	1,15	0,04	0,25	0,02
Confort		-0,06	0,02	1,15	0,04	0,25	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0,01	-0,03	9,46	0,26	-0,14	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		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**2**	-0,02	-0,07	23,62	0,65	-0,36	0,01
Integridad		-0,01	-0,02	9,44	0,26	-0,14	0,00
Confort		-0,01	-0,02	9,44	0,26	-0,14	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**3**	-0,02	-0,07	26,09	0,71	-0,39	0,01

Integridad		-0,01	-0,03	11,09	0,30	-0,17	0,00
Confort		-0,01	-0,03	11,09	0,30	-0,17	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**4**	0,13	0,01	-62,40	-1,08	0,48	-0,01
Integridad		0,09	0,03	-47,91	-0,89	0,42	0,00
Confort		0,09	0,03	-47,91	-0,89	0,42	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**5**	4,73	-0,05	-51,04	-0,76	0,34	-0,05
Integridad		3,16	-0,01	-40,33	-0,68	0,32	-0,04
Confort		3,16	-0,01	-40,33	-0,68	0,32	-0,04
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**6**	-0,06	0,03	-13,98	-0,37	0,22	0,00
Integridad		-0,04	0,04	-15,71	-0,43	0,24	0,00
Confort		-0,04	0,04	-15,71	-0,43	0,24	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**7**	0,06	-0,05	-17,03	-0,09	-0,02	0,00
Integridad		0,04	-0,01	-17,66	-0,24	0,08	0,00
Confort		0,04	-0,01	-17,66	-0,24	0,08	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**8**	2,82	-0,08	-10,21	0,10	-0,11	-0,03
Integridad		1,88	-0,03	-13,11	-0,11	0,02	-0,02
Confort		1,88	-0,03	-13,11	-0,11	0,02	-0,02
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**9**	-0,06	-0,03	12,17	0,34	-0,18	0,01
Integridad		-0,03	0,00	1,66	0,04	-0,02	0,00
Confort		-0,03	0,00	1,66	0,04	-0,02	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**10**	0,12	-0,01	-54,09	-0,85	0,36	0,00
Integridad		0,08	0,01	-42,37	-0,74	0,33	0,00
Confort		0,08	0,01	-42,37	-0,74	0,33	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**11**	4,72	-0,07	-42,72	-0,53	0,21	-0,05
Integridad		3,15	-0,02	-34,79	-0,53	0,23	-0,03
Confort		3,15	-0,02	-34,79	-0,53	0,23	-0,03
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**12**	-0,07	0,01	-5,57	-0,14	0,09	0,00

Integridad		-0,04	0,03	-10,17	-0,28	0,16	0,00
Confort		-0,04	0,03	-10,17	-0,28	0,16	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**13**	0,13	0,02	-66,26	-1,18	0,54	-0,01
Integridad		0,09	0,03	-47,91	-0,89	0,42	0,00
Confort		0,09	0,03	-47,91	-0,89	0,42	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**14**	4,73	-0,03	-54,89	-0,86	0,39	-0,05
Integridad		3,16	-0,01	-40,33	-0,68	0,32	-0,04
Confort		3,16	-0,01	-40,33	-0,68	0,32	-0,04
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00
Cálculo	**15**	-0,06	0,05	-17,89	-0,48	0,28	0,00
Integridad		-0,04	0,04	-15,71	-0,43	0,24	0,00
Confort		-0,04	0,04	-15,71	-0,43	0,24	0,00
Apariencia		-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	20,57	0,47	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	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,09	51,62	1,16	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,03	20,70	0,46	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,03	20,70	0,46	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,09	57,03	1,28	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,04	24,31	0,54	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,04	24,31	0,54	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,35	-0,06	-94,43	-1,02	-0,01	-0,01
Integridad		0,23	-0,01	-76,67	-0,99	0,00	-0,01
Confort		0,23	-0,01	-76,67	-0,99	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**5**	4,94	-0,10	-70,83	-0,49	0,00	-0,01

Integridad		3,30	-0,04	-60,93	-0,64	0,00	-0,01
Confort		3,30	-0,04	-60,93	-0,64	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,01	0,02	-30,83	-0,68	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,04	-34,81	-0,78	0,00	0,00
Confort		0,00	0,04	-34,81	-0,78	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,21	-0,11	-11,97	0,39	0,00	-0,01
Integridad		0,14	-0,04	-21,69	-0,05	0,00	-0,01
Confort		0,14	-0,04	-21,69	-0,05	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**8**	2,97	-0,13	2,19	0,71	0,00	-0,01
Integridad		1,98	-0,06	-12,25	0,16	0,00	0,00
Confort		1,98	-0,06	-12,25	0,16	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	-0,06	26,53	0,60	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,01	3,43	0,08	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,01	3,43	0,08	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,35	-0,09	-76,20	-0,61	-0,01	-0,01
Integridad		0,23	-0,03	-64,51	-0,72	0,00	-0,01
Confort		0,23	-0,03	-64,51	-0,72	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**11**	4,94	-0,12	-52,60	-0,09	0,00	-0,01
Integridad		3,30	-0,05	-48,78	-0,37	0,00	-0,01
Confort		3,30	-0,05	-48,78	-0,37	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,01	0,00	-12,40	-0,27	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,03	-22,65	-0,51	0,00	0,00
Confort		0,00	0,03	-22,65	-0,51	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,35	-0,04	-102,81	-1,21	-0,01	-0,01
Integridad		0,23	-0,01	-76,67	-0,99	0,00	-0,01
Confort		0,23	-0,01	-76,67	-0,99	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	**14**	4,94	-0,08	-79,21	-0,69	0,00	-0,01

Integridad		3,30	-0,04	-60,93	-0,64	0,00	-0,01
Confort		3,30	-0,04	-60,93	-0,64	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00
Cálculo	15	0,01	0,04	-39,32	-0,87	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,04	-34,81	-0,78	0,00	0,00
Confort		0,00	0,04	-34,81	-0,78	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	15,23	0,35	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,01	-0,03	9,46	0,26	0,14	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		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	2	0,02	-0,07	23,62	0,65	0,36	-0,01
Integridad		0,01	-0,02	9,44	0,26	0,14	0,00
Confort		0,01	-0,02	9,44	0,26	0,14	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	3	0,02	-0,07	26,09	0,71	0,39	-0,01
Integridad		0,01	-0,03	11,09	0,30	0,17	0,00
Confort		0,01	-0,03	11,09	0,30	0,17	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	4	0,57	-0,02	-61,68	-1,06	-0,50	-0,01
Integridad		0,37	0,01	-47,42	-0,88	-0,43	0,00
Confort		0,37	0,01	-47,42	-0,88	-0,43	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	5	5,15	-0,01	-51,52	-0,79	-0,32	-0,06
Integridad		3,43	0,02	-40,65	-0,70	-0,30	-0,04
Confort		3,43	0,02	-40,65	-0,70	-0,30	-0,04
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	6	0,08	0,03	-13,98	-0,37	-0,22	0,00
Integridad		0,05	0,04	-15,71	-0,43	-0,24	0,00
Confort		0,05	0,04	-15,71	-0,43	-0,24	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	7	0,36	-0,06	-16,60	-0,08	0,01	-0,01

Integridad		0,23	-0,02	-17,37	-0,23	-0,09	0,00
Confort		0,23	-0,02	-17,37	-0,23	-0,09	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**8**	3,10	-0,06	-10,50	0,08	0,12	-0,04
Integridad		2,06	-0,02	-13,31	-0,12	-0,01	-0,02
Confort		2,06	-0,02	-13,31	-0,12	-0,01	-0,02
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**9**	0,07	-0,03	12,17	0,33	0,18	-0,01
Integridad		0,04	0,00	1,66	0,04	0,02	0,00
Confort		0,04	0,00	1,66	0,04	0,02	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**10**	0,57	-0,04	-53,37	-0,83	-0,37	-0,01
Integridad		0,38	0,00	-41,88	-0,73	-0,34	0,00
Confort		0,38	0,00	-41,88	-0,73	-0,34	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**11**	5,15	-0,03	-43,21	-0,57	-0,19	-0,06
Integridad		3,43	0,00	-35,11	-0,55	-0,22	-0,04
Confort		3,43	0,00	-35,11	-0,55	-0,22	-0,04
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**12**	0,09	0,01	-5,57	-0,14	-0,09	0,00
Integridad		0,05	0,03	-10,17	-0,28	-0,16	0,00
Confort		0,05	0,03	-10,17	-0,28	-0,16	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**13**	0,56	0,00	-65,53	-1,16	-0,56	-0,01
Integridad		0,37	0,01	-47,42	-0,88	-0,43	0,00
Confort		0,37	0,01	-47,42	-0,88	-0,43	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**14**	5,14	0,00	-55,37	-0,90	-0,37	-0,06
Integridad		3,43	0,02	-40,65	-0,70	-0,30	-0,04
Confort		3,43	0,02	-40,65	-0,70	-0,30	-0,04
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00
Cálculo	**15**	0,07	0,05	-17,89	-0,48	-0,28	0,00
Integridad		0,05	0,04	-15,71	-0,43	-0,24	0,00
Confort		0,05	0,04	-15,71	-0,43	-0,24	0,00
Apariencia		0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	0,00

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-0,02	-0,63	-0,02	0,15	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		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	2	0,01	-0,03	-1,66	-0,05	0,37	0,04
Integridad		0,00	-0,01	-0,69	-0,02	0,15	0,02
Confort		0,00	-0,01	-0,69	-0,02	0,15	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	3	0,01	-0,04	-1,84	-0,05	0,41	0,05
Integridad		0,00	-0,01	-0,81	-0,03	0,17	0,02
Confort		0,00	-0,01	-0,81	-0,03	0,17	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	4	0,57	-0,06	-14,28	-0,34	-0,68	0,00
Integridad		0,38	-0,03	-9,10	-0,22	-0,55	-0,01
Confort		0,38	-0,03	-9,10	-0,22	-0,55	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	5	5,11	-0,07	-16,21	-0,40	-0,50	-0,11
Integridad		3,40	-0,04	-10,38	-0,26	-0,43	-0,08
Confort		3,40	-0,04	-10,38	-0,26	-0,43	-0,08
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	6	0,12	0,01	1,08	0,04	-0,22	-0,01
Integridad		0,07	0,02	1,15	0,04	-0,25	-0,02
Confort		0,07	0,02	1,15	0,04	-0,25	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	7	0,35	-0,06	-10,03	-0,25	-0,09	0,04
Integridad		0,23	-0,03	-6,27	-0,15	-0,16	0,01
Confort		0,23	-0,03	-6,27	-0,15	-0,16	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	8	3,07	-0,07	-11,19	-0,29	0,02	-0,03
Integridad		2,05	-0,03	-7,04	-0,18	-0,08	-0,03
Confort		2,05	-0,03	-7,04	-0,18	-0,08	-0,03
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	9	0,10	-0,02	-0,83	-0,02	0,19	0,03

Integridad		0,05	0,00	-0,12	0,00	0,03	0,01
Confort		0,05	0,00	-0,12	0,00	0,03	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	**10**	0,58	-0,07	-14,88	-0,36	-0,55	0,01
Integridad		0,38	-0,03	-9,50	-0,23	-0,47	0,00
Confort		0,38	-0,03	-9,50	-0,23	-0,47	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	**11**	5,11	-0,08	-16,81	-0,42	-0,37	-0,09
Integridad		3,41	-0,04	-10,79	-0,27	-0,34	-0,07
Confort		3,41	-0,04	-10,79	-0,27	-0,34	-0,07
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	**12**	0,14	0,01	0,46	0,02	-0,09	0,01
Integridad		0,07	0,01	0,75	0,02	-0,16	-0,01
Confort		0,07	0,01	0,75	0,02	-0,16	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	**13**	0,57	-0,05	-14,02	-0,33	-0,74	-0,01
Integridad		0,38	-0,03	-9,10	-0,22	-0,55	-0,01
Confort		0,38	-0,03	-9,10	-0,22	-0,55	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	**14**	5,11	-0,06	-15,95	-0,39	-0,56	-0,11
Integridad		3,40	-0,04	-10,38	-0,26	-0,43	-0,08
Confort		3,40	-0,04	-10,38	-0,26	-0,43	-0,08
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
Cálculo	**15**	0,11	0,02	1,34	0,05	-0,28	-0,01
Integridad		0,07	0,02	1,15	0,04	-0,25	-0,02
Confort		0,07	0,02	1,15	0,04	-0,25	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01

Nudo : 11

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
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 : 12

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
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 : 13

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-9,24	-0,04	-0,66	-0,02	-0,16	0,10
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		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**2**	-23,32	-0,09	-1,74	-0,06	-0,41	0,26
Integridad		-9,38	-0,03	-0,72	-0,02	-0,17	0,10
Confort		-9,38	-0,03	-0,72	-0,02	-0,17	0,10
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**3**	-25,77	-0,10	-1,93	-0,07	-0,46	0,28
Integridad		-11,02	-0,04	-0,85	-0,03	-0,20	0,12
Confort		-11,02	-0,04	-0,85	-0,03	-0,20	0,12
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**4**	16,72	0,05	-15,96	-0,52	0,67	-0,21
Integridad		17,31	0,06	-10,20	-0,33	0,55	-0,21
Confort		17,31	0,06	-10,20	-0,33	0,55	-0,21
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**5**	13,20	-0,03	-15,59	-0,51	0,50	-0,45
Integridad		14,96	0,01	-9,95	-0,32	0,44	-0,37
Confort		14,96	0,01	-9,95	-0,32	0,44	-0,37
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**6**	13,68	0,05	1,03	0,03	0,25	-0,15

Integridad		15,29	0,06	1,10	0,03	0,27	-0,17
Confort		15,29	0,06	1,10	0,03	0,27	-0,17
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**7**	-10,19	-0,05	-11,11	-0,36	0,04	0,10
Integridad		-0,63	-0,01	-6,96	-0,22	0,14	0,00
Confort		-0,63	-0,01	-6,96	-0,22	0,14	0,00
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**8**	-12,31	-0,09	-10,89	-0,35	-0,06	-0,05
Integridad		-2,04	-0,03	-6,81	-0,22	0,07	-0,10
Confort		-2,04	-0,03	-6,81	-0,22	0,07	-0,10
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**9**	-12,00	-0,04	-0,87	-0,03	-0,21	0,13
Integridad		-1,85	-0,01	-0,19	-0,01	-0,03	0,02
Confort		-1,85	-0,01	-0,19	-0,01	-0,03	0,02
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**10**	8,45	0,02	-16,60	-0,54	0,52	-0,12
Integridad		11,80	0,04	-10,62	-0,34	0,46	-0,15
Confort		11,80	0,04	-10,62	-0,34	0,46	-0,15
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**11**	4,93	-0,06	-16,22	-0,53	0,35	-0,36
Integridad		9,45	-0,01	-10,37	-0,33	0,34	-0,31
Confort		9,45	-0,01	-10,37	-0,33	0,34	-0,31
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**12**	5,41	0,02	0,44	0,01	0,10	-0,06
Integridad		9,78	0,04	0,67	0,02	0,17	-0,11
Confort		9,78	0,04	0,67	0,02	0,17	-0,11
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**13**	20,48	0,06	-15,69	-0,51	0,73	-0,25
Integridad		17,31	0,06	-10,20	-0,33	0,55	-0,21
Confort		17,31	0,06	-10,20	-0,33	0,55	-0,21
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**14**	16,96	-0,01	-15,32	-0,50	0,56	-0,49
Integridad		14,96	0,01	-9,95	-0,32	0,44	-0,37
Confort		14,96	0,01	-9,95	-0,32	0,44	-0,37
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
Cálculo	**15**	17,45	0,06	1,28	0,04	0,31	-0,19

Integridad		15,29	0,06	1,10	0,03	0,27	-0,17
Confort		15,29	0,06	1,10	0,03	0,27	-0,17
Apariencia		-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08

Nudo : 14

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-3,40	-29,94	9,44	0,61	-0,04	-0,60
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		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	2	-8,57	-75,59	23,58	1,78	-0,05	-1,50
Integridad		-3,45	-30,44	9,42	0,78	0,00	-0,60
Confort		-3,45	-30,44	9,42	0,78	0,00	-0,60
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	3	-9,47	-83,55	26,04	1,99	-0,05	-1,66
Integridad		-4,05	-35,74	11,07	0,91	0,00	-0,71
Confort		-4,05	-35,74	11,07	0,91	0,00	-0,71
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	4	6,84	49,37	-62,68	-1,11	0,41	1,13
Integridad		6,83	52,87	-48,08	-1,15	0,30	1,15
Confort		6,83	52,87	-48,08	-1,15	0,30	1,15
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	5	15,40	-12,00	-51,27	0,55	0,57	0,34
Integridad		12,53	11,96	-40,47	-0,04	0,41	0,62
Confort		12,53	11,96	-40,47	-0,04	0,41	0,62
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	6	4,40	47,73	-14,04	-1,38	-0,05	0,89
Integridad		5,20	51,78	-15,76	-1,33	0,00	0,99
Confort		5,20	51,78	-15,76	-1,33	0,00	0,99
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	7	-3,33	-35,96	-17,23	0,95	0,23	-0,63
Integridad		0,05	-4,02	-17,78	0,23	0,18	-0,02
Confort		0,05	-4,02	-17,78	0,23	0,18	-0,02
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	8	1,81	-72,79	-10,38	1,95	0,32	-1,10

Integridad		3,47	-28,57	-13,22	0,89	0,24	-0,34
Confort		3,47	-28,57	-13,22	0,89	0,24	-0,34
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	9	-4,78	-36,85	12,15	0,78	-0,05	-0,77
Integridad		-0,92	-4,68	1,61	0,12	0,00	-0,11
Confort		-0,92	-4,68	1,61	0,12	0,00	-0,11
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	10	3,80	22,57	-54,38	-0,42	0,41	0,60
Integridad		4,80	35,00	-42,55	-0,69	0,30	0,80
Confort		4,80	35,00	-42,55	-0,69	0,30	0,80
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	11	12,36	-38,81	-42,97	1,24	0,57	-0,20
Integridad		10,51	-5,91	-34,94	0,41	0,41	0,27
Confort		10,51	-5,91	-34,94	0,41	0,41	0,27
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	12	1,37	20,97	-5,59	-0,70	-0,05	0,36
Integridad		3,18	33,91	-10,23	-0,87	0,00	0,64
Confort		3,18	33,91	-10,23	-0,87	0,00	0,64
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	13	8,22	61,57	-66,52	-1,36	0,43	1,37
Integridad		6,83	52,87	-48,08	-1,15	0,30	1,15
Confort		6,83	52,87	-48,08	-1,15	0,30	1,15
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	14	16,78	0,20	-55,11	0,30	0,59	0,58
Integridad		12,53	11,96	-40,47	-0,04	0,41	0,62
Confort		12,53	11,96	-40,47	-0,04	0,41	0,62
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
Cálculo	15	5,79	59,93	-17,96	-1,63	-0,03	1,14
Integridad		5,20	51,78	-15,76	-1,33	0,00	0,99
Confort		5,20	51,78	-15,76	-1,33	0,00	0,99
Apariencia		-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44

Nudo : 15

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-47,63	20,57	1,03	0,00	0,00

V

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	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-120,17	51,62	2,78	0,00	0,00
Integridad		0,00	-48,36	20,70	1,17	0,00	0,00
Confort		0,00	-48,36	20,70	1,17	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-132,82	57,04	3,08	0,00	0,00
Integridad		0,00	-56,79	24,31	1,37	0,00	0,00
Confort		0,00	-56,79	24,31	1,37	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,26	84,41	-94,43	-2,15	-0,01	-0,27
Integridad		-0,18	88,03	-76,67	-2,12	0,00	-0,18
Confort		-0,18	88,03	-76,67	-2,12	0,00	-0,18
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**5**	6,89	29,21	-70,83	-0,82	0,01	0,51
Integridad		4,59	51,23	-60,93	-1,23	0,00	0,34
Confort		4,59	51,23	-60,93	-1,23	0,00	0,34
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,01	71,12	-30,88	-1,86	0,00	0,00
Integridad		0,01	79,18	-34,84	-1,91	0,00	0,00
Confort		0,01	79,18	-34,84	-1,91	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,16	-53,59	-11,96	1,18	0,00	-0,16
Integridad		-0,11	-3,97	-21,69	0,10	0,00	-0,11
Confort		-0,11	-3,97	-21,69	0,10	0,00	-0,11
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**8**	4,14	-86,71	2,19	1,98	0,00	0,30
Integridad		2,76	-26,05	-12,25	0,63	0,00	0,20
Confort		2,76	-26,05	-12,25	0,63	0,00	0,20
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,01	-61,37	26,54	1,36	0,00	0,00
Integridad		0,00	-9,28	3,41	0,22	0,00	0,00
Confort		0,00	-9,28	3,41	0,22	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**10**	-0,26	41,82	-76,20	-1,12	-0,01	-0,27

Integridad		-0,18	59,64	-64,51	-1,43	0,00	-0,18
Confort		-0,18	59,64	-64,51	-1,43	0,00	-0,18
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**11**	6,89	-13,38	-52,60	0,21	0,01	0,51
Integridad		4,59	22,84	-48,78	-0,55	0,00	0,34
Confort		4,59	22,84	-48,78	-0,55	0,00	0,34
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,01	28,61	-12,42	-0,84	0,00	0,00
Integridad		0,01	50,78	-22,69	-1,23	0,00	0,00
Confort		0,01	50,78	-22,69	-1,23	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**13**	-0,26	103,82	-102,81	-2,57	-0,01	-0,27
Integridad		-0,18	88,03	-76,67	-2,12	0,00	-0,18
Confort		-0,18	88,03	-76,67	-2,12	0,00	-0,18
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**14**	6,89	48,62	-79,21	-1,24	0,01	0,51
Integridad		4,59	51,23	-60,93	-1,23	0,00	0,34
Confort		4,59	51,23	-60,93	-1,23	0,00	0,34
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,01	90,55	-39,38	-2,27	0,00	0,00
Integridad		0,01	79,18	-34,84	-1,91	0,00	0,00
Confort		0,01	79,18	-34,84	-1,91	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-35,28	15,23	0,76	0,00	0,00

Nudo : 16

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	3,40	-29,94	9,44	0,61	0,04	0,60
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		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	2	8,57	-75,59	23,58	1,78	0,05	1,50
Integridad		3,45	-30,44	9,42	0,78	0,00	0,60
Confort		3,45	-30,44	9,42	0,78	0,00	0,60
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	3	9,47	-83,55	26,04	1,99	0,05	1,66

Integridad		4,05	-35,74	11,07	0,91	0,00	0,71
Confort		4,05	-35,74	11,07	0,91	0,00	0,71
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**4**	-11,15	30,44	-61,93	-0,56	-0,53	-1,04
Integridad		-9,70	40,25	-47,58	-0,78	-0,38	-1,09
Confort		-9,70	40,25	-47,58	-0,78	-0,38	-1,09
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**5**	5,51	23,67	-51,85	-0,48	-0,36	-0,46
Integridad		1,40	35,74	-40,86	-0,73	-0,27	-0,70
Confort		1,40	35,74	-40,86	-0,73	-0,27	-0,70
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**6**	-4,37	47,80	-14,04	-1,38	0,05	-0,89
Integridad		-5,18	51,82	-15,76	-1,33	0,00	-0,99
Confort		-5,18	51,82	-15,76	-1,33	0,00	-0,99
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**7**	0,74	-47,32	-16,78	1,28	-0,30	0,68
Integridad		-1,77	-11,59	-17,48	0,44	-0,22	0,05
Confort		-1,77	-11,59	-17,48	0,44	-0,22	0,05
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**8**	10,74	-51,38	-10,74	1,33	-0,19	1,03
Integridad		4,89	-14,30	-13,45	0,48	-0,16	0,29
Confort		4,89	-14,30	-13,45	0,48	-0,16	0,29
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**9**	4,80	-36,81	12,15	0,78	0,05	0,77
Integridad		0,94	-4,65	1,61	0,12	0,00	0,11
Confort		0,94	-4,65	1,61	0,12	0,00	0,11
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**10**	-8,11	3,63	-53,63	0,12	-0,53	-0,51
Integridad		-7,68	22,38	-42,05	-0,33	-0,38	-0,74
Confort		-7,68	22,38	-42,05	-0,33	-0,38	-0,74
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**11**	8,55	-3,13	-43,55	0,21	-0,35	0,08
Integridad		3,43	17,87	-35,33	-0,27	-0,26	-0,35
Confort		3,43	17,87	-35,33	-0,27	-0,26	-0,35
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**12**	-1,33	21,04	-5,60	-0,70	0,05	-0,36

Integridad		-3,16	33,95	-10,23	-0,87	0,00	-0,64
Confort		-3,16	33,95	-10,23	-0,87	0,00	-0,64
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**13**	-12,53	42,64	-65,78	-0,81	-0,55	-1,29
Integridad		-9,70	40,25	-47,58	-0,78	-0,38	-1,09
Confort		-9,70	40,25	-47,58	-0,78	-0,38	-1,09
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**14**	4,12	35,87	-55,70	-0,73	-0,37	-0,70
Integridad		1,40	35,74	-40,86	-0,73	-0,27	-0,70
Confort		1,40	35,74	-40,86	-0,73	-0,27	-0,70
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
Cálculo	**15**	-5,76	60,01	-17,96	-1,63	0,03	-1,14
Integridad		-5,18	51,82	-15,76	-1,33	0,00	-0,99
Confort		-5,18	51,82	-15,76	-1,33	0,00	-0,99
Apariencia		2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44

Nudo : 17

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	9,24	-0,04	-0,66	-0,02	0,16	-0,10
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		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**2**	23,32	-0,09	-1,74	-0,06	0,41	-0,26
Integridad		9,38	-0,03	-0,72	-0,02	0,17	-0,10
Confort		9,38	-0,03	-0,72	-0,02	0,17	-0,10
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**3**	25,77	-0,10	-1,93	-0,07	0,46	-0,28
Integridad		11,02	-0,04	-0,85	-0,03	0,20	-0,12
Confort		11,02	-0,04	-0,85	-0,03	0,20	-0,12
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**4**	-17,25	0,02	-14,79	-0,48	-0,68	0,38
Integridad		-17,66	0,04	-9,41	-0,30	-0,56	0,32
Confort		-17,66	0,04	-9,41	-0,30	-0,56	0,32
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**5**	0,60	0,01	-16,81	-0,55	-0,47	-0,09

Integridad		-5,76	0,03	-10,76	-0,35	-0,42	0,01
Confort		-5,76	0,03	-10,76	-0,35	-0,42	0,01
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**6**	-13,66	0,05	1,02	0,03	-0,25	0,15
Integridad		-15,28	0,06	1,09	0,03	-0,27	0,17
Confort		-15,28	0,06	1,09	0,03	-0,27	0,17
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**7**	9,88	-0,06	-10,40	-0,34	-0,05	0,01
Integridad		0,42	-0,02	-6,49	-0,21	-0,14	0,07
Confort		0,42	-0,02	-6,49	-0,21	-0,14	0,07
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**8**	20,59	-0,07	-11,62	-0,38	0,07	-0,28
Integridad		7,56	-0,02	-7,30	-0,23	-0,06	-0,12
Confort		7,56	-0,02	-7,30	-0,23	-0,06	-0,12
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**9**	12,01	-0,04	-0,88	-0,03	0,21	-0,13
Integridad		1,85	-0,01	-0,19	-0,01	0,03	-0,02
Confort		1,85	-0,01	-0,19	-0,01	0,03	-0,02
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**10**	-8,98	-0,01	-15,42	-0,50	-0,53	0,29
Integridad		-12,15	0,02	-9,84	-0,32	-0,47	0,26
Confort		-12,15	0,02	-9,84	-0,32	-0,47	0,26
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**11**	8,87	-0,02	-17,44	-0,57	-0,33	-0,18
Integridad		-0,25	0,01	-11,19	-0,36	-0,33	-0,05
Confort		-0,25	0,01	-11,19	-0,36	-0,33	-0,05
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**12**	-5,39	0,02	0,44	0,01	-0,10	0,06
Integridad		-9,77	0,04	0,67	0,02	-0,17	0,11
Confort		-9,77	0,04	0,67	0,02	-0,17	0,11
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**13**	-21,01	0,03	-14,51	-0,47	-0,75	0,43
Integridad		-17,66	0,04	-9,41	-0,30	-0,56	0,32
Confort		-17,66	0,04	-9,41	-0,30	-0,56	0,32
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**14**	-3,16	0,02	-16,54	-0,54	-0,54	-0,05

Integridad		-5,76	0,03	-10,76	-0,35	-0,42	0,01
Confort		-5,76	0,03	-10,76	-0,35	-0,42	0,01
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
Cálculo	**15**	-17,43	0,06	1,27	0,04	-0,31	0,19
Integridad		-15,28	0,06	1,09	0,03	-0,27	0,17
Confort		-15,28	0,06	1,09	0,03	-0,27	0,17
Apariencia		6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), 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.

2.1.2. Desplazamiento de los nudos por hipótesis

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 4

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-0,01	-0,47	-0,01	-0,11	-0,01

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	-0,01	-0,69	-0,02	-0,15	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	3	0,00	-0,01	-0,81	-0,03	-0,17	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	4	0,10	-0,02	-9,87	-0,22	0,55	0,04
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	3,16	-0,03	-9,63	-0,22	0,44	-0,06
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	-0,06	0,02	1,15	0,04	0,25	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-0,01	-0,02	7,01	0,19	-0,10	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	-0,01	-0,02	9,44	0,26	-0,14	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	-0,01	-0,03	11,09	0,30	-0,17	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	0,09	0,03	-47,91	-0,89	0,42	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	3,16	-0,01	-40,33	-0,68	0,32	-0,04
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	-0,04	0,04	-15,71	-0,43	0,24	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 : 8

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-0,03	15,23	0,35	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	-0,03	20,70	0,46	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	-0,04	24,31	0,54	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	0,23	-0,01	-76,67	-0,99	0,00	-0,01
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	3,30	-0,04	-60,93	-0,64	0,00	-0,01

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	0,04	-34,81	-0,78	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 : 9

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,01	-0,02	7,01	0,19	0,10	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	0,01	-0,02	9,44	0,26	0,14	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	0,01	-0,03	11,09	0,30	0,17	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	0,37	0,01	-47,42	-0,88	-0,43	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	3,43	0,02	-40,65	-0,70	-0,30	-0,04
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	0,05	0,04	-15,71	-0,43	-0,24	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 : 10

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-0,01	-0,47	-0,01	0,11	0,01
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	-0,01	-0,69	-0,02	0,15	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	3	0,00	-0,01	-0,81	-0,03	0,17	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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	4	0,38	-0,03	-9,10	-0,22	-0,55	-0,01
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	3,40	-0,04	-10,38	-0,26	-0,43	-0,08
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	0,07	0,02	1,15	0,04	-0,25	-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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 11

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 12

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 13

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-6,85	-0,03	-0,49	-0,02	-0,12	0,08
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	-9,38	-0,03	-0,72	-0,02	-0,17	0,10
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	-11,02	-0,04	-0,85	-0,03	-0,20	0,12
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	17,31	0,06	-10,20	-0,33	0,55	-0,21
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	14,96	0,01	-9,95	-0,32	0,44	-0,37
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	15,29	0,06	1,10	0,03	0,27	-0,17

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 : 14

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-2,52	-22,17	6,99	0,45	-0,03	-0,44
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	-3,45	-30,44	9,42	0,78	0,00	-0,60
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	-4,05	-35,74	11,07	0,91	0,00	-0,71
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	6,83	52,87	-48,08	-1,15	0,30	1,15
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		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	5	12,53	11,96	-40,47	-0,04	0,41	0,62
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	5,20	51,78	-15,76	-1,33	0,00	0,99
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 : 15

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-35,28	15,23	0,76	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	-48,36	20,70	1,17	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	-56,79	24,31	1,37	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	-0,18	88,03	-76,67	-2,12	0,00	-0,18
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	4,59	51,23	-60,93	-1,23	0,00	0,34
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	0,01	79,18	-34,84	-1,91	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 : 16

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	2,52	-22,17	6,99	0,45	0,03	0,44
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	3,45	-30,44	9,42	0,78	0,00	0,60
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	4,05	-35,74	11,07	0,91	0,00	0,71

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	-9,70	40,25	-47,58	-0,78	-0,38	-1,09
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	1,40	35,74	-40,86	-0,73	-0,27	-0,70
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	-5,18	51,82	-15,76	-1,33	0,00	-0,99
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 : 17

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	6,85	-0,03	-0,49	-0,02	0,12	-0,08
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	9,38	-0,03	-0,72	-0,02	0,17	-0,10
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	11,02	-0,04	-0,85	-0,03	0,20	-0,12
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	-17,66	0,04	-9,41	-0,30	-0,56	0,32
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	-5,76	0,03	-10,76	-0,35	-0,42	0,01
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	-15,28	0,06	1,09	0,03	-0,27	0,17
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

3. Barras

3.1. Característica de las barras

3.1.1. Identificación de las barras

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	6	Pilar	4,50	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	5,75	5,75	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	7,00	7,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	5,75	5,75	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	10	Pilar	4,50	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
9	9	10	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
10	11	13	Pilar	4,50	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
11	12	17	Pilar	4,50	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
12	13	14	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
13	14	15	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
14	15	16	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
15	16	17	Viga	6,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
16	6	13	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
17	7	14	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
18	8	15	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
19	9	16	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
20	10	17	Viga	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
21	1	13	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
22	6	11	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
23	5	17	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
24	10	12	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
25	6	14	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
26	7	13	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
27	7	15	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
28	8	14	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
29	8	16	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
30	9	15	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
31	9	17	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
32	10	16	Tirante	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

3.1.2. Tamaño de las barras

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	240	Material menú
2	I HEA	240	Material menú
3	I HEA	240	Material menú
4	I HEA	240	Material menú
5	I HEA	240	Material menú
6	IPE	240	Material menú
7	IPE	240	Material menú
8	IPE	240	Material menú
9	IPE	240	Material menú
10	I HEA	260	Material menú
11	I HEA	260	Material menú
12	IPE	360	Material menú
13	IPE	360	Material menú
14	IPE	360	Material menú
15	IPE	360	Material menú
16	IPE	80	Material menú
17	IPE	80	Material menú
18	IPE	100	Material menú
19	IPE	80	Material menú
20	IPE	80	Material menú
21	ø R.MACIZO	18	Material menú
22	ø R.MACIZO	18	Material menú
23	ø R.MACIZO	18	Material menú
24	ø R.MACIZO	18	Material menú
25	ø R.MACIZO	24	Material menú
26	ø R.MACIZO	24	Material menú
27	ø R.MACIZO	18	Material menú
28	ø R.MACIZO	18	Material menú
29	ø R.MACIZO	18	Material menú
30	ø R.MACIZO	18	Material menú
31	ø R.MACIZO	24	Material menú
32	ø R.MACIZO	24	Material menú

3.2. Cargas en barras

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,621	0,000	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,621	0,000	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,621	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,621	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,621	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,316	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,316	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,316	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,316	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,702	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,588	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,588	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,588	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	15	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,588	0,000	0,00	0,00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	17	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	18	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,083	0,000	0,00	0,00
1	19	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	20	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	21	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	22	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	23	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	24	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	25	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,037	0,000	0,00	0,00
1	26	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,037	0,000	0,00	0,00
1	27	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	28	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	29	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	30	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,021	0,000	0,00	0,00
1	31	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,037	0,000	0,00	0,00
1	32	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,037	0,000	0,00	0,00

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
2	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	12	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	13	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	15	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	12	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	13	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	14	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
3	15	Uniforme	Generales	0,000	-1,152	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,912	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,710	0,000	0,000	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,296	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,539	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,231	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,748	0,000	0,000	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,428	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	-0,211	1,053	0,000	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	-0,358	1,790	0,000	0,00	1,40
4	7	Uniforme	Generales	-0,223	1,115	0,000	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	0,097	0,486	0,000	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	0,206	1,030	0,000	0,00	1,40
4	9	Uniforme	Generales	0,092	0,459	0,000	0,00	0,00
4	10	Uniforme	Generales	1,710	0,000	0,000	0,00	0,00
4	11	Uniforme	Generales	0,748	0,000	0,000	0,00	0,00
4	12	Uniforme	Generales	-0,211	1,053	0,000	0,00	0,00
4	12	Parcial uniforme	Generales	-0,358	1,790	0,000	0,00	1,40
4	13	Uniforme	Generales	-0,223	1,115	0,000	0,00	0,00
4	14	Uniforme	Generales	0,097	0,486	0,000	0,00	0,00
4	14	Parcial uniforme	Generales	0,206	1,030	0,000	0,00	1,40
4	15	Uniforme	Generales	0,092	0,459	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,710	0,000	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,912	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,296	0,00	0,00

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,539	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-5,231	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,748	0,000	0,000	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,428	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,065	-0,324	0,000	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,069	-0,343	0,000	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,120	0,602	0,000	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	0,114	0,569	0,000	0,00	0,00
5	10	Uniforme	Generales	1,710	0,000	0,000	0,00	0,00
5	11	Uniforme	Generales	0,748	0,000	0,000	0,00	0,00
5	12	Uniforme	Generales	0,065	-0,324	0,000	0,00	0,00
5	13	Uniforme	Generales	0,069	-0,343	0,000	0,00	0,00
5	14	Uniforme	Generales	0,120	0,602	0,000	0,00	0,00
5	15	Uniforme	Generales	0,114	0,569	0,000	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	-1,943	0,000	0,000	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,943	0,000	0,000	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	-0,345	1,727	0,000	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	-0,366	1,829	0,000	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	0,366	1,831	0,000	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	0,346	1,729	0,000	0,00	0,00
6	10	Uniforme	Generales	-1,943	0,000	0,000	0,00	0,00
6	11	Uniforme	Generales	1,943	0,000	0,000	0,00	0,00
6	12	Uniforme	Generales	-0,345	1,727	0,000	0,00	0,00
6	13	Uniforme	Generales	-0,366	1,829	0,000	0,00	0,00
6	14	Uniforme	Generales	0,366	1,831	0,000	0,00	0,00
6	15	Uniforme	Generales	0,346	1,729	0,000	0,00	0,00

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

3.2.1. Fuerzas en los extremos de las barras

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	-7,527	0,784	0,113	-0,006	0,248	-1,175
	6	-3,755	0,784	-0,113	-0,006	-0,262	-2,353
2	1	-12,832	2,005	0,152	-0,013	0,407	-2,999
	6	-9,060	2,005	-0,152	-0,013	-0,279	-6,026
3	1	-13,757	2,218	0,159	-0,015	0,435	-3,317
	6	-9,985	2,218	-0,159	-0,015	-0,282	-6,666
4	1	-26,010	-8,135	13,766	0,012	17,204	8,178
	6	-22,238	3,407	5,890	0,012	-0,515	2,459
5	1	-33,645	-9,645	13,739	0,008	17,091	16,380
	6	-29,873	1,897	5,917	0,008	-0,510	1,054
6	1	2,649	6,520	0,076	0,005	0,023	-5,079
	6	6,421	-6,595	-0,076	0,005	-0,320	5,247
7	1	-24,847	-3,133	8,351	-0,003	10,608	2,295
	6	-21,074	3,792	3,443	-0,003	-0,433	-3,779
8	1	-29,427	-4,039	8,335	-0,006	10,541	7,216
	6	-25,655	2,886	3,459	-0,006	-0,431	-4,622
9	1	-7,266	5,643	0,120	-0,008	0,276	-5,645
	6	-3,494	-2,227	-0,120	-0,008	-0,265	-2,041
10	1	-29,125	-7,418	13,788	0,008	17,297	7,107
	6	-25,353	4,125	5,868	0,008	-0,525	0,303
11	1	-36,760	-8,928	13,762	0,003	17,184	15,309
	6	-32,987	2,614	5,894	0,003	-0,520	-1,103
12	1	-0,107	7,250	0,097	0,001	0,107	-6,177
	6	3,665	-5,866	-0,097	0,001	-0,331	3,063
13	1	-22,943	-8,454	13,719	0,015	17,103	8,656
	6	-20,708	3,088	5,937	0,015	-0,408	3,418
14	1	-30,578	-9,965	13,693	0,010	16,990	16,858
	6	-28,343	1,578	5,963	0,010	-0,403	2,013
15	1	5,557	6,180	0,022	0,008	-0,081	-4,565
	6	7,792	-6,935	-0,022	0,008	-0,179	6,263

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-11,468	-0,080	-0,385	-0,004	-2,846	0,152
	7	-6,648	-0,080	0,385	-0,004	-0,632	0,309

X - 1

2	2	-21,181	-0,165	-0,928	-0,009	-6,166	0,314
	7	-16,361	-0,165	0,928	-0,009	-0,828	0,635
3	2	-22,874	-0,180	-1,023	-0,010	-6,744	0,343
	7	-18,054	-0,180	1,023	-0,010	-0,862	0,692
4	2	0,345	-0,023	30,460	0,014	43,688	0,200
	7	5,166	-0,023	15,218	0,014	-0,132	-0,070
5	2	-15,163	-2,747	30,093	0,011	41,245	9,063
	7	-10,342	-2,747	15,585	0,011	-0,466	6,730
6	2	6,568	0,021	0,512	0,004	2,637	-0,119
	7	11,388	0,021	-0,512	0,004	-0,306	-0,001
7	2	-15,786	-0,146	17,484	0,001	21,176	0,372
	7	-10,966	-0,146	9,923	0,001	-0,562	0,465
8	2	-25,091	-1,780	17,264	-0,001	19,710	5,689
	7	-20,271	-1,780	10,143	-0,001	-0,762	4,545
9	2	-12,063	-0,142	-0,490	-0,005	-3,481	0,220
	7	-7,243	-0,142	0,490	-0,005	-0,660	0,594
10	2	-5,358	-0,073	30,141	0,012	41,738	0,296
	7	-0,537	-0,073	15,537	0,012	-0,247	0,122
11	2	-20,866	-2,797	29,774	0,008	39,296	9,158
	7	-16,045	-2,797	15,904	0,008	-0,581	6,922
12	2	0,672	-0,057	0,225	0,001	0,710	0,028
	7	5,492	-0,057	-0,225	0,001	-0,582	0,297
13	2	5,018	0,010	30,617	0,016	44,847	0,138
	7	7,874	0,010	15,061	0,016	0,126	-0,196
14	2	-10,491	-2,714	30,250	0,013	42,404	9,001
	7	-7,634	-2,714	15,428	0,013	-0,208	6,605
15	2	11,230	0,036	0,677	0,005	3,849	-0,146
	7	14,087	0,036	-0,677	0,005	-0,046	-0,060

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-12,542	0,000	-0,390	0,000	-3,828	0,000
	8	-6,674	0,000	0,390	0,000	-1,096	0,000
2	3	-22,071	0,000	-0,924	0,000	-8,241	0,000
	8	-16,203	0,000	0,924	0,000	-1,775	0,000
3	3	-23,732	0,000	-1,017	0,000	-9,010	0,000
	8	-17,864	0,000	1,017	0,000	-1,894	0,000

4	3	-20,392	0,020	37,608	0,000	61,338	0,245
	8	-14,524	0,020	20,551	0,000	1,639	-0,387
5	3	-28,066	-2,252	37,203	0,000	57,988	7,993
	8	-22,197	-2,252	20,956	0,000	1,122	7,768
6	3	1,100	-0,003	0,509	0,000	3,487	0,011
	8	6,968	-0,003	-0,509	0,000	-0,076	0,011
7	3	-28,442	0,012	21,782	0,000	30,090	0,147
	8	-22,574	0,012	13,113	0,000	-0,253	-0,232
8	3	-33,046	-1,351	21,540	0,000	28,080	4,796
	8	-27,178	-1,351	13,356	0,000	-0,563	4,661
9	3	-15,518	-0,002	-0,494	0,000	-4,679	0,006
	8	-9,650	-0,002	0,494	0,000	-1,223	0,007
10	3	-25,987	0,020	37,295	0,000	58,747	0,245
	8	-20,119	0,020	20,865	0,000	1,240	-0,387
11	3	-33,661	-2,252	36,890	0,000	55,397	7,993
	8	-27,793	-2,252	21,269	0,000	0,724	7,768
12	3	-4,466	-0,003	0,185	0,000	0,826	0,011
	8	1,402	-0,003	-0,185	0,000	-0,466	0,012
13	3	-15,282	0,020	37,767	0,000	62,897	0,245
	8	-11,805	0,020	20,392	0,000	2,086	-0,387
14	3	-22,956	-2,252	37,362	0,000	59,548	7,993
	8	-19,478	-2,252	20,797	0,000	1,569	7,768
15	3	6,235	-0,003	0,672	0,000	5,099	0,011
	8	9,713	-0,003	-0,672	0,000	0,397	0,011

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-11,468	0,080	-0,385	0,004	-2,846	-0,152
	9	-6,648	0,080	0,385	0,004	-0,632	-0,309
2	4	-21,181	0,165	-0,928	0,009	-6,166	-0,314
	9	-16,361	0,165	0,928	0,009	-0,828	-0,635
3	4	-22,874	0,180	-1,023	0,010	-6,744	-0,343
	9	-18,054	0,180	1,023	0,010	-0,862	-0,692
4	4	-6,700	-0,444	30,124	-0,015	43,250	1,561
	9	-1,879	-0,444	14,993	-0,015	-0,250	0,992
5	4	-5,020	-3,024	29,663	-0,011	40,641	10,112
	9	-0,200	-3,024	15,455	-0,011	-0,207	7,275

6	4	6,590	-0,029	0,512	-0,004	2,637	0,144
	9	11,410	-0,029	-0,512	-0,004	-0,305	0,020
7	4	-20,013	-0,134	17,282	-0,001	20,913	0,685
	9	-15,193	-0,134	9,788	-0,001	-0,633	0,088
8	4	-19,005	-1,682	17,006	0,001	19,348	5,815
	9	-14,185	-1,682	10,065	0,001	-0,607	3,858
9	4	-12,049	0,137	-0,491	0,005	-3,481	-0,206
	9	-7,229	0,137	0,491	0,005	-0,660	-0,583
10	4	-12,403	-0,394	29,805	-0,012	41,301	1,465
	9	-7,582	-0,394	15,312	-0,012	-0,365	0,800
11	4	-10,723	-2,974	29,344	-0,008	38,692	10,016
	9	-5,903	-2,974	15,774	-0,008	-0,322	7,083
12	4	0,695	0,049	0,225	-0,001	0,710	-0,003
	9	5,515	0,049	-0,225	-0,001	-0,582	-0,278
13	4	-2,027	-0,477	30,281	-0,016	44,410	1,623
	9	0,829	-0,477	14,837	-0,016	0,008	1,118
14	4	-0,348	-3,056	29,820	-0,013	41,801	10,173
	9	2,509	-3,056	15,298	-0,013	0,051	7,401
15	4	11,253	-0,043	0,677	-0,005	3,849	0,171
	9	14,109	-0,043	-0,677	-0,005	-0,045	0,079

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-7,527	-0,784	0,113	0,006	0,248	1,175
	10	-3,755	-0,784	-0,113	0,006	-0,262	2,353
2	5	-12,832	-2,005	0,152	0,013	0,407	2,999
	10	-9,060	-2,005	-0,152	0,013	-0,279	6,026
3	5	-13,757	-2,218	0,159	0,015	0,435	3,317
	10	-9,985	-2,218	-0,159	0,015	-0,282	6,666
4	5	-29,961	-3,903	11,652	-0,012	15,036	5,120
	10	-26,188	1,146	4,737	-0,012	-0,521	1,081
5	5	-33,244	-7,478	11,739	-0,007	15,397	16,316
	10	-29,472	-2,429	4,650	-0,007	-0,551	5,972
6	5	2,653	-6,528	0,076	-0,005	0,023	5,108
	10	6,425	6,587	-0,076	-0,005	-0,320	-5,240
7	5	-27,217	-4,090	7,082	0,003	9,307	5,684
	10	-23,445	-1,060	2,751	0,003	-0,437	5,903

8	5	-29,187	-6,234	7,134	0,007	9,524	12,401
	10	-25,415	-3,205	2,699	0,007	-0,455	8,838
9	5	-7,266	-5,647	0,120	0,008	0,276	5,662
	10	-3,493	2,222	-0,120	0,008	-0,265	2,045
10	5	-33,076	-4,620	11,675	-0,008	15,129	6,191
	10	-29,303	0,429	4,714	-0,008	-0,531	3,238
11	5	-36,359	-8,195	11,761	-0,003	15,490	17,387
	10	-32,587	-3,146	4,628	-0,003	-0,561	8,129
12	5	-0,103	-7,258	0,098	-0,001	0,108	6,205
	10	3,669	5,858	-0,098	-0,001	-0,331	-3,056
13	5	-26,894	-3,583	11,605	-0,015	14,935	4,641
	10	-24,659	1,466	4,784	-0,015	-0,414	0,123
14	5	-30,178	-7,158	11,692	-0,009	15,296	15,838
	10	-27,942	-2,109	4,697	-0,009	-0,445	5,014
15	5	5,561	-6,188	0,022	-0,008	-0,080	4,593
	10	7,796	6,927	-0,022	-0,008	-0,179	-6,256

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,351	-2,759	0,004	0,003	-0,006	2,354
	7	-0,185	3,073	-0,004	0,003	-0,030	-3,353
2	6	-3,463	-7,091	0,009	0,005	-0,012	6,026
	7	-0,457	7,937	-0,009	0,005	-0,068	-8,722
3	6	-3,831	-7,846	0,010	0,006	-0,013	6,667
	7	-0,504	8,785	-0,010	0,006	-0,075	-9,658
4	6	-2,372	5,486	-0,011	0,002	0,026	-2,460
	7	-1,202	-2,784	0,011	0,002	0,100	3,381
5	6	-2,503	-2,871	-0,007	0,004	0,021	-1,054
	7	-1,339	6,120	0,007	0,004	0,069	-9,300
6	6	6,809	5,400	-0,004	-0,002	0,005	-5,456
	7	7,972	-5,606	0,004	-0,002	0,030	6,116
7	6	-4,444	-2,900	0,000	0,005	0,006	3,779
	7	-1,115	5,271	0,000	0,005	0,003	-5,617
8	6	-4,522	-7,914	0,003	0,006	0,003	4,622
	7	-1,197	10,613	-0,003	0,006	-0,015	-13,226
9	6	1,677	-2,971	0,005	0,003	-0,007	2,041
	7	5,001	3,558	-0,005	0,003	-0,039	-3,913

10	6	-3,612	2,942	-0,009	0,003	0,023	-0,303
	7	-1,362	0,073	0,009	0,003	0,077	0,229
11	6	-3,743	-5,415	-0,005	0,005	0,018	1,102
	7	-1,499	8,976	0,005	0,005	0,047	-12,453
12	6	6,057	2,843	-0,001	0,000	0,001	-3,272
	7	8,300	-2,763	0,001	0,000	0,009	3,016
13	6	-1,822	6,610	-0,013	0,000	0,029	-3,419
	7	-1,127	-4,035	0,013	0,000	0,112	4,747
14	6	-1,953	-1,747	-0,009	0,002	0,024	-2,013
	7	-1,264	4,868	0,009	0,002	0,081	-7,934
15	6	7,067	6,513	-0,005	-0,003	0,007	-6,386
	7	7,754	-6,868	0,005	-0,003	0,042	7,518

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,572	-2,953	-0,028	0,002	-0,042	3,251
	8	0,594	2,879	0,028	0,002	0,135	-3,015
2	7	-1,621	-7,589	-0,060	0,004	-0,089	8,292
	8	1,384	7,440	0,060	0,004	0,293	-7,818
3	7	-1,804	-8,397	-0,066	0,005	-0,098	9,171
	8	1,522	8,235	0,066	0,005	0,320	-8,655
4	7	32,671	2,689	0,138	0,003	0,147	-3,102
	8	33,838	-2,351	-0,138	0,003	-0,732	2,026
5	7	31,281	-4,077	0,112	0,005	0,103	2,780
	8	32,444	5,099	-0,112	0,005	-0,611	-6,038
6	7	9,819	5,964	0,025	-0,002	0,034	-6,231
	8	10,987	-6,038	-0,025	-0,002	-0,123	6,466
7	7	18,142	-5,012	0,034	0,006	0,016	5,359
	8	21,468	5,097	-0,034	0,006	-0,200	-5,630
8	7	17,308	-9,071	0,018	0,006	-0,011	8,888
	8	20,632	9,567	-0,018	0,006	-0,127	-10,469
9	7	4,756	-3,057	-0,034	0,003	-0,052	3,525
	8	8,084	2,875	0,034	0,003	0,167	-2,944
10	7	32,055	-0,033	0,119	0,005	0,119	-0,142
	8	34,302	0,327	-0,119	0,005	-0,639	-0,794
11	7	30,665	-6,799	0,093	0,006	0,075	5,739
	8	32,908	7,778	-0,093	0,006	-0,518	-8,858

12	7	9,361	3,230	0,006	0,000	0,006	-3,222
	8	11,609	-3,371	-0,006	0,000	-0,030	3,670
13	7	32,905	3,892	0,149	0,003	0,164	-4,426
	8	33,596	-3,524	-0,149	0,003	-0,787	3,255
14	7	31,514	-2,874	0,123	0,004	0,120	1,455
	8	32,202	3,927	-0,123	0,004	-0,666	-4,810
15	7	9,966	7,160	0,036	-0,002	0,052	-7,526
	8	10,659	-7,217	-0,036	-0,002	-0,180	7,708

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,594	-2,879	0,028	-0,002	0,135	3,015
	9	-0,572	2,953	-0,028	-0,002	-0,042	-3,251
2	8	1,384	-7,440	0,060	-0,004	0,293	7,818
	9	-1,621	7,589	-0,060	-0,004	-0,089	-8,292
3	8	1,522	-8,235	0,066	-0,005	0,320	8,655
	9	-1,804	8,397	-0,066	-0,005	-0,098	-9,171
4	8	34,502	1,893	-0,137	-0,003	-0,731	-1,639
	9	33,337	0,780	0,137	-0,003	0,145	-1,392
5	8	30,931	0,737	-0,115	-0,005	-0,614	-1,729
	9	29,768	0,700	0,115	-0,005	0,117	-2,848
6	8	10,986	6,048	-0,025	0,002	-0,123	-6,477
	9	9,822	-5,972	0,025	0,002	0,034	6,236
7	8	21,867	-5,372	-0,034	-0,006	-0,200	5,862
	9	18,542	7,093	0,034	-0,006	0,014	-8,056
8	8	19,724	-6,065	-0,020	-0,007	-0,129	5,808
	9	16,400	7,045	0,020	-0,007	-0,002	-8,929
9	8	8,082	-2,868	0,034	-0,003	0,167	2,938
	9	4,757	3,052	-0,034	-0,003	-0,052	-3,522
10	8	34,966	-0,786	-0,118	-0,005	-0,639	1,181
	9	32,721	3,502	0,118	-0,005	0,117	-4,352
11	8	31,395	-1,941	-0,096	-0,007	-0,522	1,091
	9	29,153	3,422	0,096	-0,007	0,089	-5,808
12	8	11,608	3,382	-0,006	0,000	-0,030	-3,681
	9	9,364	-3,239	0,006	0,000	0,006	3,227
13	8	34,260	3,065	-0,149	-0,003	-0,786	-2,868
	9	33,571	-0,423	0,149	-0,003	0,162	-0,068

14	8	30,689	1,910	-0,126	-0,004	-0,669	-2,958
	9	30,002	-0,503	0,126	-0,004	0,134	-1,524
15	8	10,658	7,228	-0,036	0,002	-0,180	-7,720
	9	9,969	-7,168	0,036	0,002	0,052	7,531

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,185	-3,073	-0,004	-0,003	-0,030	3,353
	10	-1,351	2,759	0,004	-0,003	-0,006	-2,354
2	9	-0,457	-7,937	-0,009	-0,005	-0,068	8,722
	10	-3,463	7,091	0,009	-0,005	-0,012	-6,026
3	9	-0,504	-8,785	-0,010	-0,006	-0,075	9,658
	10	-3,831	7,846	0,010	-0,006	-0,013	-6,667
4	9	2,179	-0,538	0,012	-0,002	0,100	0,191
	10	1,011	0,818	-0,012	-0,002	0,025	-1,081
5	9	-1,664	1,522	0,008	-0,004	0,075	-4,634
	10	-2,832	1,806	-0,008	-0,004	0,021	-5,972
6	9	7,975	5,622	0,004	0,002	0,030	-6,139
	10	6,807	-5,405	-0,004	0,002	0,005	5,449
7	9	0,914	-7,264	0,000	-0,005	0,004	7,761
	10	-2,414	6,682	0,000	-0,005	0,005	-5,903
8	9	-1,392	-6,028	-0,002	-0,007	-0,012	4,866
	10	-4,719	7,275	0,002	-0,007	0,003	-8,838
9	9	5,000	-3,549	-0,005	-0,003	-0,039	3,899
	10	1,673	2,968	0,005	-0,003	-0,007	-2,045
10	9	2,019	-3,395	0,009	-0,003	0,078	3,343
	10	-0,229	3,361	-0,009	-0,003	0,022	-3,238
11	9	-1,824	-1,334	0,006	-0,005	0,053	-1,481
	10	-4,072	4,349	-0,006	-0,005	0,017	-8,129
12	9	8,301	2,778	0,001	0,000	0,009	-3,039
	10	6,053	-2,849	-0,001	0,000	0,001	3,265
13	9	2,254	0,713	0,013	-0,001	0,113	-1,175
	10	1,561	-0,306	-0,013	-0,001	0,028	-0,122
14	9	-1,589	2,774	0,010	-0,003	0,087	-6,000
	10	-2,282	0,682	-0,010	-0,003	0,023	-5,013
15	9	7,758	6,884	0,005	0,003	0,042	-7,541
	10	7,065	-6,519	-0,005	0,003	0,007	6,379

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-21,298	18,497	-0,065	-0,009	0,021	-38,634
	13	-17,035	18,497	0,065	-0,009	0,313	-44,600
2	11	-39,669	38,715	-0,002	-0,018	0,266	-80,854
	13	-35,406	38,715	0,002	-0,018	0,276	-93,364
3	11	-42,872	42,240	0,009	-0,019	0,308	-88,214
	13	-38,608	42,240	-0,009	-0,019	0,269	-101,864
4	11	10,226	-25,165	1,929	0,015	8,660	46,101
	13	14,489	-13,623	-1,929	0,015	-0,021	41,172
5	11	-14,970	-9,731	1,899	0,008	8,500	22,912
	13	-10,706	1,812	-1,899	0,008	-0,044	-5,094
6	11	11,291	-7,601	-0,131	0,007	-0,298	24,586
	13	15,554	-20,716	0,131	0,007	0,293	39,127
7	11	-23,957	16,043	1,205	-0,006	5,492	-37,373
	13	-19,694	22,968	-1,205	-0,006	0,069	-50,401
8	11	-39,074	25,303	1,187	-0,009	5,396	-51,286
	13	-34,811	32,229	-1,187	-0,009	0,055	-78,161
9	11	-22,850	26,419	-0,054	-0,010	0,064	-49,928
	13	-18,587	18,550	0,054	-0,010	0,307	-51,251
10	11	-0,561	-13,294	1,966	0,009	8,803	21,311
	13	3,703	-1,751	-1,966	0,009	-0,043	12,540
11	11	-25,756	2,141	1,936	0,003	8,644	-1,877
	13	-21,493	13,683	-1,936	0,003	-0,066	-33,726
12	11	0,707	4,328	-0,159	0,001	-0,278	-0,302
	13	4,971	-8,787	0,159	0,001	0,437	10,334
13	11	18,903	-32,701	1,955	0,018	8,651	61,841
	13	21,430	-21,158	-1,955	0,018	-0,149	59,342
14	11	-6,293	-17,266	1,925	0,012	8,492	38,652
	13	-3,766	-5,724	-1,925	0,012	-0,171	13,076
15	11	19,825	-15,239	-0,107	0,011	-0,287	40,552
	13	22,351	-28,354	0,107	0,011	0,196	57,531

Barra : 11

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-21,298	-18,497	-0,065	0,009	0,021	38,634
	17	-17,035	-18,497	0,065	0,009	0,313	44,600

2	12	-39,669	-38,715	-0,002	0,018	0,266	80,854
	17	-35,406	-38,715	0,002	0,018	0,276	93,364
3	12	-42,872	-42,240	0,009	0,019	0,308	88,214
	17	-38,608	-42,240	-0,009	0,019	0,269	101,864
4	12	-0,185	9,789	1,825	-0,015	8,195	-28,018
	17	4,078	14,838	-1,825	-0,015	-0,018	-27,394
5	12	-5,268	-5,344	1,952	-0,008	8,734	12,660
	17	-1,005	-0,295	-1,952	-0,008	-0,052	0,027
6	12	11,316	7,600	-0,131	-0,007	-0,297	-24,561
	17	15,579	20,715	0,131	-0,007	0,293	-39,149
7	12	-30,204	-25,268	1,143	0,005	5,213	48,223
	17	-25,940	-22,239	-1,143	0,005	0,071	58,668
8	12	-33,254	-34,348	1,219	0,010	5,536	72,629
	17	-28,990	-31,319	-1,219	0,010	0,050	75,121
9	12	-22,837	-26,419	-0,054	0,010	0,065	49,944
	17	-18,573	-18,550	0,054	0,010	0,307	51,237
10	12	-10,972	-2,082	1,862	-0,010	8,339	-3,228
	17	-6,709	2,967	-1,862	-0,010	-0,040	1,238
11	12	-16,055	-17,215	1,989	-0,002	8,878	37,450
	17	-11,791	-12,166	-1,989	-0,002	-0,074	28,659
12	12	0,733	-4,329	-0,159	-0,001	-0,277	0,327
	17	4,996	8,787	0,159	-0,001	0,437	-10,357
13	12	8,492	17,325	1,852	-0,019	8,187	-43,758
	17	11,018	22,374	-1,852	-0,019	-0,145	-45,565
14	12	3,409	2,192	1,979	-0,011	8,726	-3,080
	17	5,935	7,241	-1,979	-0,011	-0,179	-18,143
15	12	19,850	15,238	-0,107	-0,011	-0,286	-40,526
	17	22,376	28,353	0,107	-0,011	0,196	-57,554

Barra : 12

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	13	-22,137	-12,680	-0,003	0,011	-0,010	44,392
	14	-20,513	-4,556	0,003	0,011	0,006	10,539
2	13	-46,606	-26,734	-0,012	0,033	-0,023	93,156
	14	-43,141	-9,413	0,012	0,033	0,051	22,041
3	13	-50,871	-29,184	-0,013	0,037	-0,025	101,656
	14	-47,086	-10,260	0,013	0,037	0,059	24,046

4	13	-16,498	11,809	0,050	-0,021	0,033	-41,379
	14	-14,869	5,832	-0,050	-0,021	-0,287	-5,309
5	13	-35,678	-9,867	0,045	0,007	0,021	4,889
	14	-34,055	1,416	-0,045	0,007	-0,267	22,045
6	13	23,550	12,119	0,017	-0,031	0,013	-39,127
	14	25,171	3,406	-0,017	-0,031	-0,097	-10,349
7	13	-47,487	-14,490	0,018	0,017	0,001	50,193
	14	-43,700	-4,027	-0,018	0,017	-0,117	14,537
8	13	-58,995	-27,496	0,015	0,034	-0,007	77,954
	14	-55,211	-6,677	-0,015	0,034	-0,105	30,950
9	13	-22,693	-14,192	-0,004	0,014	-0,013	51,042
	14	-18,910	-5,371	0,004	0,014	0,010	11,304
10	13	-30,864	3,558	0,045	-0,008	0,026	-12,747
	14	-28,156	2,980	-0,045	-0,008	-0,260	1,445
11	13	-50,044	-18,119	0,040	0,020	0,013	33,521
	14	-47,341	-1,436	-0,040	0,020	-0,241	28,798
12	13	9,662	3,872	0,012	-0,018	0,005	-10,542
	14	12,363	0,558	-0,012	-0,018	-0,071	-3,575
13	13	-7,479	16,975	0,051	-0,025	0,038	-59,465
	14	-6,512	7,688	-0,051	-0,025	-0,289	-9,603
14	13	-26,659	-4,701	0,046	0,002	0,025	-13,197
	14	-25,698	3,272	-0,046	0,002	-0,269	17,751
15	13	32,387	17,358	0,016	-0,033	0,017	-57,532
	14	33,346	5,334	-0,016	-0,033	-0,087	-14,784

Barra : 13

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	-20,742	-4,351	0,009	0,015	0,000	-10,654
	15	-19,117	3,773	-0,009	0,015	-0,055	12,495
2	14	-43,701	-9,249	0,054	0,025	0,047	-22,155
	15	-40,237	8,072	-0,054	0,025	-0,297	25,906
3	14	-47,703	-10,103	0,062	0,027	0,056	-24,160
	15	-43,919	8,821	-0,062	0,027	-0,340	28,243
4	14	-28,160	6,137	-0,096	-0,014	-0,273	5,190
	15	-26,535	3,389	0,096	-0,014	0,340	-35,548
5	14	-45,985	1,648	-0,064	-0,019	-0,248	-22,162
	15	-44,364	13,117	0,064	-0,019	0,158	-24,894

6	14	26,058	3,830	-0,087	0,003	-0,114	10,436
	15	27,685	-5,879	0,087	0,003	0,443	-3,906
7	14	-52,154	-3,810	-0,001	0,009	-0,108	-14,653
	15	-48,369	8,591	0,001	0,009	-0,103	-0,583
8	14	-62,849	-6,503	0,019	0,007	-0,093	-31,065
	15	-59,067	14,428	-0,019	0,007	-0,212	5,810
9	14	-19,205	-5,171	0,015	0,018	0,004	-11,419
	15	-15,419	3,053	-0,015	0,018	-0,094	18,171
10	14	-41,641	3,261	-0,069	-0,009	-0,245	-1,563
	15	-38,936	5,913	0,069	-0,009	0,197	-27,674
11	14	-59,466	-1,227	-0,037	-0,013	-0,220	-28,915
	15	-56,765	15,641	0,037	-0,013	0,016	-17,020
12	14	12,722	0,960	-0,062	0,009	-0,087	3,665
	15	15,428	-3,350	0,062	0,009	0,312	3,951
13	14	-19,710	7,909	-0,100	-0,021	-0,273	9,531
	15	-18,747	1,852	0,100	-0,021	0,362	-40,639
14	14	-37,535	3,421	-0,067	-0,025	-0,248	-17,822
	15	-36,576	11,580	0,067	-0,025	0,180	-29,985
15	14	34,528	5,614	-0,080	-0,005	-0,100	14,833
	15	35,493	-7,405	0,080	-0,005	0,411	-9,126

Barra : 14

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	15	-19,117	-3,773	-0,009	-0,015	-0,055	-12,495
	16	-20,742	4,351	0,009	-0,015	0,000	10,654
2	15	-40,237	-8,072	-0,054	-0,025	-0,297	-25,906
	16	-43,701	9,249	0,054	-0,025	0,047	22,155
3	15	-43,919	-8,821	-0,062	-0,027	-0,340	-28,243
	16	-47,703	10,103	0,062	-0,027	0,056	24,160
4	15	-25,920	-6,469	0,097	0,022	0,342	35,548
	16	-27,543	-5,289	-0,097	0,022	-0,274	7,409
5	15	-46,095	-4,456	0,059	0,002	0,151	24,894
	16	-47,716	-2,201	-0,059	0,002	-0,222	-3,677
6	15	27,683	5,897	0,087	-0,003	0,443	3,906
	16	26,060	-3,832	-0,087	-0,003	-0,114	-10,487
7	15	-48,000	-10,439	0,001	-0,005	-0,101	0,583
	16	-51,783	4,319	-0,001	-0,005	-0,108	22,213

8	15	-60,105	-9,231	-0,022	-0,016	-0,215	-5,810
	16	-63,888	6,171	0,022	-0,016	-0,077	15,561
9	15	-15,421	-3,042	-0,015	-0,018	-0,094	-18,171
	16	-19,205	5,171	0,015	-0,018	0,004	11,388
10	15	-38,320	-8,993	0,070	0,016	0,200	27,674
	16	-41,023	-2,413	-0,070	0,016	-0,246	14,162
11	15	-58,496	-6,980	0,032	-0,004	0,009	17,020
	16	-61,197	0,675	-0,032	-0,004	-0,194	3,076
12	15	15,427	3,367	0,062	-0,009	0,312	-3,951
	16	12,724	-0,961	-0,062	-0,009	-0,087	-3,716
13	15	-18,131	-4,932	0,100	0,028	0,364	40,639
	16	-19,092	-7,062	-0,100	0,028	-0,274	3,068
14	15	-38,307	-2,919	0,062	0,008	0,174	29,984
	16	-39,266	-3,974	-0,062	0,008	-0,222	-8,018
15	15	35,492	7,422	0,080	0,005	0,411	9,126
	16	34,531	-5,615	-0,080	0,005	-0,100	-14,884

Barra : 15

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	16	-20,513	4,556	0,003	-0,011	0,006	-10,539
	17	-22,137	12,680	-0,003	-0,011	-0,010	-44,392
2	16	-43,141	9,413	0,012	-0,033	0,051	-22,041
	17	-46,606	26,734	-0,012	-0,033	-0,023	-93,156
3	16	-47,086	10,260	0,013	-0,037	0,059	-24,046
	17	-50,871	29,184	-0,013	-0,037	-0,025	-101,656
4	16	-14,840	-5,011	-0,050	0,014	-0,289	-7,290
	17	-16,467	-1,362	0,050	0,014	0,032	27,600
5	16	-33,155	-1,912	-0,041	0,009	-0,237	3,795
	17	-34,781	0,664	0,041	0,009	0,025	0,182
6	16	25,181	-3,407	-0,017	0,031	-0,097	10,400
	17	23,554	-12,141	0,017	0,031	0,013	39,150
7	16	-43,682	4,520	-0,019	-0,022	-0,118	-22,097
	17	-47,468	20,758	0,019	-0,022	0,000	-58,460
8	16	-54,671	6,379	-0,013	-0,025	-0,087	-15,446
	17	-58,457	21,974	0,013	-0,025	-0,005	-74,912
9	16	-18,908	5,370	0,004	-0,014	0,010	-11,273
	17	-22,693	14,179	-0,004	-0,014	-0,013	-51,029

10	16	-28,127	-2,159	-0,045	0,001	-0,263	-14,044
	17	-30,833	6,889	0,045	0,001	0,024	-1,032
11	16	-46,441	0,940	-0,036	-0,004	-0,211	-2,959
	17	-49,148	8,916	0,036	-0,004	0,017	-28,450
12	16	12,371	-0,559	-0,012	0,018	-0,071	3,626
	17	9,664	-3,894	0,012	0,018	0,005	10,565
13	16	-6,483	-6,867	-0,052	0,019	-0,292	-2,997
	17	-7,448	-6,528	0,052	0,019	0,036	45,686
14	16	-24,798	-3,768	-0,042	0,014	-0,240	8,088
	17	-25,762	-4,502	0,042	0,014	0,029	18,267
15	16	33,356	-5,335	-0,016	0,033	-0,087	14,835
	17	32,391	-17,380	0,016	0,033	0,017	57,555

Barra : 16

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,641	-0,213	0,000	0,000	-0,002	0,181
	13	-0,641	0,204	0,000	0,000	0,001	-0,160
2	6	-1,384	-0,218	-0,001	0,000	-0,003	0,194
	13	-1,384	0,199	0,001	0,000	0,002	-0,147
3	6	-1,513	-0,219	-0,001	0,000	-0,004	0,196
	13	-1,513	0,198	0,001	0,000	0,002	-0,144
4	6	-23,809	-0,339	-0,005	0,000	-0,013	0,441
	13	-23,809	0,078	0,005	0,000	0,013	0,213
5	6	-23,132	-0,336	-0,005	0,000	-0,014	0,433
	13	-23,132	0,081	0,005	0,000	0,013	0,204
6	6	-0,861	-0,203	0,000	0,000	0,001	0,157
	13	-0,861	0,214	0,000	0,000	0,000	-0,183
7	6	-15,414	-0,295	-0,004	0,000	-0,010	0,352
	13	-15,414	0,122	0,004	0,000	0,009	0,079
8	6	-15,008	-0,293	-0,004	0,000	-0,011	0,347
	13	-15,008	0,124	0,004	0,000	0,009	0,074
9	6	-0,785	-0,214	-0,001	0,000	-0,002	0,183
	13	-0,785	0,203	0,001	0,000	0,001	-0,157
10	6	-24,245	-0,342	-0,005	0,000	-0,014	0,448
	13	-24,245	0,075	0,005	0,000	0,013	0,220
11	6	-23,568	-0,339	-0,006	0,000	-0,015	0,441
	13	-23,568	0,078	0,006	0,000	0,013	0,212

12	6	-0,485	-0,207	0,000	0,000	0,000	0,165
	13	-0,485	0,210	0,000	0,000	0,000	-0,173
13	6	-23,548	-0,253	-0,005	0,000	-0,012	0,367
	13	-23,548	-0,005	0,005	0,000	0,012	0,278
14	6	-22,871	-0,249	-0,005	0,000	-0,013	0,360
	13	-22,871	-0,002	0,005	0,000	0,012	0,269
15	6	-1,053	-0,118	0,000	0,000	0,001	0,086
	13	-1,053	0,129	0,000	0,000	0,000	-0,115

Barra : 17

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,225	-0,319	0,003	0,000	0,007	0,465
	14	-0,225	0,098	-0,003	0,000	-0,006	0,087
2	7	-0,533	-0,360	0,003	-0,001	0,012	0,660
	14	-0,533	0,057	-0,003	-0,001	-0,005	0,099
3	7	-0,587	-0,368	0,004	-0,001	0,013	0,694
	14	-0,587	0,049	-0,004	-0,001	-0,005	0,101
4	7	-10,321	-0,221	-0,009	0,000	-0,030	-0,027
	14	-10,321	0,196	0,009	0,000	0,015	0,090
5	7	-9,281	-0,294	-0,007	0,000	-0,021	0,304
	14	-9,281	0,123	0,007	0,000	0,013	0,122
6	7	-0,831	-0,295	0,002	0,000	0,000	0,213
	14	-0,831	0,122	-0,002	0,000	-0,009	0,219
7	7	-6,644	-0,309	-0,003	0,000	-0,010	0,399
	14	-6,644	0,108	0,003	0,000	0,007	0,103
8	7	-6,021	-0,352	-0,002	-0,001	-0,004	0,598
	14	-6,021	0,065	0,002	-0,001	0,006	0,122
9	7	-0,284	-0,325	0,003	0,000	0,008	0,493
	14	-0,284	0,092	-0,003	0,000	-0,006	0,088
10	7	-10,501	-0,245	-0,009	0,000	-0,027	0,087
	14	-10,501	0,172	0,009	0,000	0,015	0,097
11	7	-9,462	-0,318	-0,006	0,000	-0,018	0,419
	14	-9,462	0,099	0,006	0,000	0,014	0,129
12	7	-0,483	-0,318	0,003	0,000	0,003	0,322
	14	-0,483	0,099	-0,003	0,000	-0,009	0,227
13	7	-10,229	-0,091	-0,010	0,001	-0,033	-0,217
	14	-10,229	0,156	0,010	0,001	0,017	0,054

14	7	-9,190	-0,164	-0,008	0,000	-0,024	0,115
	14	-9,190	0,083	0,008	0,000	0,016	0,086
15	7	-1,072	-0,146	0,000	0,000	-0,004	-0,007
	14	-1,072	0,101	0,000	0,000	-0,005	0,120

Barra : 18

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,017	-0,463	0,000	0,000	0,000	0,859
	15	0,017	0,099	0,000	0,000	0,000	0,051
2	8	0,108	-0,610	0,000	0,000	0,000	1,479
	15	0,108	-0,048	0,000	0,000	0,000	0,166
3	8	0,124	-0,636	0,000	0,000	0,000	1,587
	15	0,124	-0,074	0,000	0,000	0,000	0,186
4	8	-0,193	0,058	0,000	0,000	-0,001	-1,529
	15	-0,193	0,621	0,000	0,000	0,001	-0,169
5	8	-0,122	-0,054	0,001	0,000	0,003	-1,056
	15	-0,122	0,508	-0,001	0,000	-0,003	-0,081
6	8	-0,868	-0,272	0,000	0,000	0,000	-0,065
	15	-0,868	0,290	0,000	0,000	0,000	0,018
7	8	-0,002	-0,323	0,000	0,000	0,000	0,155
	15	-0,002	0,239	0,000	0,000	0,000	0,054
8	8	0,040	-0,390	0,001	0,000	0,002	0,438
	15	0,040	0,172	-0,001	0,000	-0,002	0,106
9	8	0,031	-0,490	0,000	0,000	0,000	0,974
	15	0,031	0,072	0,000	0,000	0,000	0,071
10	8	-0,139	-0,028	0,000	0,000	-0,001	-1,164
	15	-0,139	0,534	0,000	0,000	0,001	-0,102
11	8	-0,069	-0,140	0,001	0,000	0,003	-0,692
	15	-0,069	0,422	-0,001	0,000	-0,003	-0,014
12	8	-0,540	-0,355	0,000	0,000	0,000	0,290
	15	-0,540	0,207	0,000	0,000	0,000	0,082
13	8	-0,200	0,247	0,000	0,000	-0,001	-1,878
	15	-0,200	0,580	0,000	0,000	0,001	-0,190
14	8	-0,129	0,135	0,001	0,000	0,003	-1,406
	15	-0,129	0,468	-0,001	0,000	-0,003	-0,102
15	8	-1,032	-0,066	0,000	0,000	0,000	-0,440
	15	-1,032	0,267	0,000	0,000	0,000	-0,060

Barra : 19

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,225	-0,319	-0,003	0,000	-0,007	0,465
	16	-0,225	0,098	0,003	0,000	0,006	0,087
2	9	-0,533	-0,360	-0,003	0,001	-0,012	0,660
	16	-0,533	0,057	0,003	0,001	0,005	0,099
3	9	-0,587	-0,368	-0,004	0,001	-0,013	0,694
	16	-0,587	0,049	0,004	0,001	0,005	0,101
4	9	-9,855	-0,247	0,008	0,000	0,027	0,090
	16	-9,855	0,170	-0,008	0,000	-0,014	0,104
5	9	-11,362	-0,236	0,009	0,000	0,029	0,049
	16	-11,362	0,181	-0,009	0,000	-0,016	0,089
6	9	-0,829	-0,295	-0,002	0,000	0,000	0,213
	16	-0,829	0,122	0,002	0,000	0,009	0,219
7	9	-6,365	-0,325	0,003	0,000	0,008	0,469
	16	-6,365	0,092	-0,003	0,000	-0,007	0,111
8	9	-7,269	-0,318	0,003	0,001	0,009	0,445
	16	-7,269	0,099	-0,003	0,001	-0,008	0,102
9	9	-0,286	-0,325	-0,003	0,000	-0,008	0,493
	16	-0,286	0,092	0,003	0,000	0,006	0,088
10	9	-10,036	-0,272	0,008	0,000	0,024	0,205
	16	-10,036	0,145	-0,008	0,000	-0,014	0,111
11	9	-11,543	-0,260	0,009	0,000	0,026	0,164
	16	-11,543	0,157	-0,009	0,000	-0,017	0,096
12	9	-0,483	-0,318	-0,003	0,000	-0,003	0,321
	16	-0,483	0,099	0,003	0,000	0,009	0,227
13	9	-9,763	-0,117	0,009	0,000	0,030	-0,099
	16	-9,763	0,130	-0,009	0,000	-0,016	0,069
14	9	-11,270	-0,106	0,010	0,000	0,032	-0,140
	16	-11,270	0,141	-0,010	0,000	-0,019	0,054
15	9	-1,071	-0,146	0,000	0,000	0,004	-0,008
	16	-1,071	0,101	0,000	0,000	0,005	0,120

Barra : 20

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-0,641	-0,213	0,000	0,000	0,002	0,181
	17	-0,641	0,204	0,000	0,000	-0,001	-0,160

2	10	-1,384	-0,218	0,001	0,000	0,003	0,194
	17	-1,384	0,199	-0,001	0,000	-0,002	-0,147
3	10	-1,513	-0,219	0,001	0,000	0,004	0,196
	17	-1,513	0,198	-0,001	0,000	-0,002	-0,144
4	10	-23,223	-0,338	0,005	0,000	0,012	0,447
	17	-23,223	0,079	-0,005	0,000	-0,012	0,202
5	10	-25,028	-0,349	0,006	0,000	0,014	0,474
	17	-25,028	0,067	-0,006	0,000	-0,014	0,231
6	10	-0,858	-0,203	0,000	0,000	-0,001	0,157
	17	-0,858	0,214	0,000	0,000	0,000	-0,182
7	10	-15,062	-0,294	0,004	0,000	0,010	0,355
	17	-15,062	0,123	-0,004	0,000	-0,009	0,073
8	10	-16,145	-0,301	0,004	0,000	0,011	0,372
	17	-16,145	0,116	-0,004	0,000	-0,010	0,090
9	10	-0,787	-0,214	0,001	0,000	0,002	0,183
	17	-0,787	0,203	-0,001	0,000	-0,001	-0,157
10	10	-23,659	-0,341	0,005	0,000	0,013	0,454
	17	-23,659	0,076	-0,005	0,000	-0,013	0,210
11	10	-25,464	-0,353	0,006	0,000	0,015	0,482
	17	-25,464	0,064	-0,006	0,000	-0,014	0,239
12	10	-0,484	-0,207	0,000	0,000	0,000	0,165
	17	-0,484	0,210	0,000	0,000	0,000	-0,173
13	10	-22,961	-0,252	0,005	0,000	0,012	0,373
	17	-22,961	-0,005	-0,005	0,000	-0,012	0,267
14	10	-24,767	-0,263	0,005	0,000	0,014	0,400
	17	-24,767	-0,016	-0,005	0,000	-0,013	0,296
15	10	-1,050	-0,118	0,000	0,000	-0,001	0,086
	17	-1,050	0,129	0,000	0,000	0,000	-0,115

Barra : 21

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,897	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
	13	1,021	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
7	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	1	0,284	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
	13	0,409	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
13	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	1	1,214	0,000	-0,041	0,000	-0,046	0,001
	13	1,287	0,000	-0,041	0,000	-0,046	0,001

Barra : 22

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,778	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	11	0,653	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
2	6	1,731	0,000	0,069	0,000	0,078	-0,001
	11	1,606	0,000	0,069	0,000	0,078	-0,001
3	6	1,897	0,000	0,069	0,000	0,078	-0,001
	11	1,772	0,000	0,069	0,000	0,078	-0,001
4	6	40,004	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	11	39,879	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
5	6	39,134	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	11	39,009	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001

6	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	6	25,432	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	11	25,308	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
8	6	24,910	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	11	24,785	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
9	6	0,964	0,000	0,069	0,000	0,078	-0,001
	11	0,839	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
10	6	40,563	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	11	40,439	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
11	6	39,693	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	11	39,568	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
12	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	6	39,687	0,000	0,041	0,000	0,046	0,001
	11	39,613	0,000	0,041	0,000	0,046	0,001
14	6	38,817	0,000	0,041	0,000	0,046	0,001
	11	38,743	0,000	0,041	0,000	0,046	0,001
15	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 23

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	5	0,892	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
	17	1,017	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
7	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

8	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	5	0,280	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
	17	0,404	0,000	-0,069	0,000	-0,078	0,000
13	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	5	1,209	0,000	-0,041	0,000	-0,046	-0,001
	17	1,283	0,000	-0,041	0,000	-0,046	-0,001

Barra : 24

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	0,778	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	12	0,653	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
2	10	1,731	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	12	1,606	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
3	10	1,897	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	12	1,772	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
4	10	37,663	0,000	0,069	0,000	0,078	-0,001
	12	37,538	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
5	10	39,980	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	12	39,855	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
6	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	10	24,028	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	12	23,903	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
8	10	25,418	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	12	25,293	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
9	10	0,966	0,000	0,069	0,000	0,078	0,001
	12	0,842	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000

10	10	38,222	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	12	38,098	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
11	10	40,539	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
	12	40,414	0,000	0,069	0,000	0,078	0,000
12	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	10	37,346	0,000	0,041	0,000	0,046	-0,001
	12	37,272	0,000	0,041	0,000	0,046	0,000
14	10	39,663	0,000	0,041	0,000	0,046	0,000
	12	39,589	0,000	0,041	0,000	0,046	0,000
15	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 25

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	6	1,235	-0,197	-0,024	-0,001	-0,032	0,265
	14	1,297	0,195	-0,024	-0,001	-0,033	-0,259
7	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

12	6	0,596	-0,197	-0,024	-0,001	-0,033	0,266
	14	0,658	0,195	-0,024	-0,001	-0,033	-0,261
13	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	6	1,644	-0,117	-0,014	-0,001	-0,019	0,156
	14	1,680	0,115	-0,014	-0,001	-0,020	-0,151

Barra : 26

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,969	0,196	0,024	0,000	0,032	-0,263
	13	0,907	-0,196	0,024	0,000	0,033	0,265
2	7	2,288	0,196	0,024	0,001	0,032	-0,262
	13	2,226	-0,196	0,024	0,001	0,033	0,265
3	7	2,518	0,196	0,024	0,001	0,032	-0,262
	13	2,456	-0,196	0,024	0,001	0,033	0,265
4	7	41,651	0,196	0,025	0,001	0,035	-0,265
	13	41,589	-0,196	0,024	0,001	0,031	0,263
5	7	40,513	0,197	0,025	0,001	0,034	-0,266
	13	40,451	-0,195	0,024	0,001	0,031	0,260
6	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	7	26,927	0,196	0,024	0,001	0,033	-0,263
	13	26,865	-0,196	0,024	0,001	0,032	0,263
8	7	26,244	0,196	0,024	0,001	0,033	-0,263
	13	26,182	-0,196	0,024	0,001	0,032	0,262
9	7	1,222	0,196	0,024	0,000	0,032	-0,263
	13	1,160	-0,196	0,024	0,000	0,033	0,265
10	7	42,425	0,196	0,025	0,001	0,034	-0,264
	13	42,364	-0,196	0,024	0,001	0,031	0,263
11	7	41,287	0,197	0,025	0,001	0,034	-0,265
	13	41,226	-0,195	0,024	0,001	0,031	0,260
12	7	0,123	0,196	0,024	0,000	0,033	-0,265
	13	0,062	-0,196	0,024	0,000	0,033	0,265
13	7	41,256	0,116	0,015	0,001	0,021	-0,158
	13	41,220	-0,116	0,014	0,001	0,018	0,155

14	7	40,118	0,117	0,015	0,001	0,021	-0,159
	13	40,082	-0,115	0,014	0,001	0,018	0,152
15	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 27

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	7	0,546	-0,110	-0,014	0,000	-0,018	0,148
	15	0,580	0,110	-0,014	0,000	-0,018	-0,149
7	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	7	0,320	-0,110	-0,014	0,000	-0,018	0,149
	15	0,355	0,110	-0,014	0,000	-0,018	-0,148
13	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	7	0,697	-0,065	-0,008	0,000	-0,011	0,087
	15	0,718	0,065	-0,008	0,000	-0,011	-0,088

Barra : 28

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,364	0,110	0,014	0,000	0,019	-0,150
	14	0,330	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,147
2	8	0,775	0,111	0,014	0,000	0,019	-0,150
	14	0,740	-0,110	0,013	0,000	0,018	0,146
3	8	0,847	0,111	0,014	0,000	0,019	-0,150
	14	0,812	-0,110	0,013	0,000	0,018	0,146
4	8	16,975	0,110	0,013	0,001	0,017	-0,147
	14	16,941	-0,111	0,014	0,001	0,019	0,150
5	8	15,231	0,110	0,013	0,001	0,018	-0,148
	14	15,196	-0,110	0,014	0,001	0,019	0,149
6	8	0,267	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,149
	14	0,232	-0,110	0,014	0,000	0,019	0,148
7	8	10,813	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,149
	14	10,779	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,147
8	8	9,767	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,149
	14	9,732	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,147
9	8	0,446	0,110	0,014	0,000	0,019	-0,150
	14	0,412	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,147
10	8	17,217	0,110	0,013	0,001	0,018	-0,147
	14	17,182	-0,110	0,014	0,001	0,019	0,149
11	8	15,472	0,110	0,013	0,000	0,018	-0,148
	14	15,438	-0,110	0,014	0,000	0,019	0,148
12	8	0,294	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,149
	14	0,260	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,148
13	8	16,827	0,065	0,008	0,001	0,010	-0,086
	14	16,806	-0,066	0,008	0,001	0,011	0,090
14	8	15,083	0,065	0,008	0,001	0,010	-0,087
	14	15,062	-0,066	0,008	0,001	0,011	0,089
15	8	0,242	0,065	0,008	0,001	0,011	-0,088
	14	0,221	-0,065	0,008	0,001	0,011	0,089

Barra : 29

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,364	-0,110	0,014	0,000	0,019	0,150
	16	0,330	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,147

2	8	0,775	-0,111	0,014	0,000	0,019	0,150
	16	0,740	0,110	0,013	0,000	0,018	-0,146
3	8	0,847	-0,111	0,014	0,000	0,019	0,150
	16	0,812	0,110	0,013	0,000	0,018	-0,146
4	8	16,222	-0,110	0,013	-0,001	0,017	0,147
	16	16,187	0,110	0,014	-0,001	0,019	-0,150
5	8	18,587	-0,110	0,013	-0,001	0,018	0,147
	16	18,552	0,110	0,014	-0,001	0,019	-0,149
6	8	0,270	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,149
	16	0,235	0,110	0,014	0,000	0,019	-0,148
7	8	10,361	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,149
	16	10,327	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,147
8	8	11,780	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,149
	16	11,745	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,147
9	8	0,450	-0,110	0,014	0,000	0,019	0,150
	16	0,415	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,147
10	8	16,463	-0,110	0,013	-0,001	0,017	0,147
	16	16,428	0,110	0,014	-0,001	0,019	-0,149
11	8	18,828	-0,110	0,014	-0,001	0,018	0,147
	16	18,793	0,110	0,014	-0,001	0,018	-0,148
12	8	0,297	-0,110	0,014	0,000	0,018	0,149
	16	0,263	0,110	0,014	0,000	0,018	-0,148
13	8	16,074	-0,065	0,008	-0,001	0,010	0,086
	16	16,053	0,066	0,008	-0,001	0,011	-0,090
14	8	18,438	-0,065	0,008	-0,001	0,010	0,086
	16	18,418	0,066	0,008	-0,001	0,011	-0,089
15	8	0,245	-0,065	0,008	-0,001	0,011	0,088
	16	0,224	0,065	0,008	-0,001	0,011	-0,089

Barra : 30

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

4	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9	0,543	0,110	-0,014	0,000	-0,018	-0,148
	15	0,578	-0,110	-0,014	0,000	-0,018	0,149
7	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	9	0,317	0,110	-0,014	0,000	-0,018	-0,149
	15	0,352	-0,110	-0,014	0,000	-0,018	0,148
13	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	9	0,695	0,065	-0,008	0,000	-0,011	-0,087
	15	0,715	-0,065	-0,008	0,000	-0,011	0,088

Barra : 31

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,969	-0,196	0,024	0,000	0,032	0,263
	17	0,907	0,196	0,024	0,000	0,033	-0,265
2	9	2,288	-0,196	0,024	-0,001	0,032	0,262
	17	2,226	0,196	0,024	-0,001	0,033	-0,265
3	9	2,518	-0,196	0,024	-0,001	0,032	0,262
	17	2,456	0,196	0,024	-0,001	0,033	-0,265
4	9	40,532	-0,196	0,025	-0,001	0,035	0,265
	17	40,470	0,196	0,024	-0,001	0,031	-0,262
5	9	43,679	-0,196	0,025	-0,001	0,034	0,263
	17	43,617	0,196	0,024	-0,001	0,031	-0,265

6	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	9	26,255	-0,196	0,024	-0,001	0,033	0,263
	17	26,194	0,196	0,024	-0,001	0,032	-0,263
8	9	28,144	-0,196	0,024	-0,001	0,033	0,261
	17	28,082	0,196	0,024	-0,001	0,032	-0,265
9	9	1,225	-0,196	0,024	0,000	0,032	0,263
	17	1,163	0,196	0,024	0,000	0,033	-0,265
10	9	41,306	-0,196	0,025	-0,001	0,034	0,265
	17	41,245	0,196	0,024	-0,001	0,031	-0,262
11	9	44,453	-0,196	0,025	-0,001	0,034	0,262
	17	44,391	0,196	0,024	-0,001	0,031	-0,265
12	9	0,127	-0,196	0,024	0,000	0,033	0,265
	17	0,065	0,196	0,024	0,000	0,033	-0,265
13	9	40,137	-0,117	0,015	0,000	0,021	0,158
	17	40,101	0,116	0,014	0,000	0,018	-0,154
14	9	43,284	-0,116	0,015	-0,001	0,021	0,156
	17	43,247	0,116	0,014	-0,001	0,018	-0,157
15	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 32

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	10	1,229	0,197	-0,024	0,001	-0,032	-0,265
	16	1,291	-0,195	-0,024	0,001	-0,033	0,259
7	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

8	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	10	0,593	0,197	-0,024	0,001	-0,033	-0,266
	16	0,655	-0,195	-0,024	0,001	-0,033	0,261
13	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	10	1,638	0,117	-0,014	0,001	-0,019	-0,156
	16	1,674	-0,115	-0,014	0,001	-0,020	0,151

3.2.2. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-5,576	0,581	0,084	-0,005	0,184	-0,870
	6	-2,781	0,581	-0,084	-0,005	-0,194	-1,743
2	1	-3,537	0,814	0,026	-0,005	0,106	-1,216
	6	-3,537	0,814	-0,026	-0,005	-0,011	-2,448
3	1	-4,153	0,956	0,031	-0,005	0,125	-1,428
	6	-4,153	0,956	-0,031	-0,005	-0,013	-2,875
4	1	-12,322	-5,946	9,101	0,013	11,304	6,235
	6	-12,322	1,749	4,003	0,013	-0,168	3,208
5	1	-17,412	-6,953	9,084	0,009	11,229	11,703
	6	-17,412	0,742	4,020	0,009	-0,165	2,271
6	1	6,818	3,791	-0,022	0,008	-0,086	-2,547
	6	6,818	-4,952	0,022	0,008	0,012	5,158

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-8,495	-0,059	-0,285	-0,003	-2,108	0,112
	7	-4,924	-0,059	0,285	-0,003	-0,468	0,229
2	2	-6,475	-0,057	-0,362	-0,003	-2,213	0,109
	7	-6,475	-0,057	0,362	-0,003	-0,131	0,218
3	2	-7,604	-0,067	-0,425	-0,004	-2,599	0,127
	7	-7,604	-0,067	0,425	-0,004	-0,153	0,256
4	2	7,876	0,038	20,563	0,012	31,023	0,032
	7	7,876	0,038	9,889	0,012	0,333	-0,253
5	2	-2,463	-1,778	20,319	0,010	29,394	5,941
	7	-2,463	-1,778	10,133	0,010	0,111	4,281
6	2	12,008	0,038	0,622	0,005	3,794	-0,123
	7	12,008	0,038	-0,622	0,005	0,217	-0,096

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-9,290	0,000	-0,289	0,000	-2,836	0,000
	8	-4,944	0,000	0,289	0,000	-0,812	0,000
2	3	-6,353	0,000	-0,356	0,000	-2,942	0,000
	8	-6,353	0,000	0,356	0,000	-0,453	0,000

3	3	-7,460	0,000	-0,418	0,000	-3,454	0,000
	8	-7,460	0,000	0,418	0,000	-0,532	0,000
4	3	-5,233	0,014	25,332	0,000	43,444	0,163
	8	-5,233	0,014	13,441	0,000	1,823	-0,258
5	3	-10,349	-1,501	25,063	0,000	41,211	5,329
	8	-10,349	-1,501	13,710	0,000	1,479	5,179
6	3	9,144	-0,002	0,611	0,000	4,997	0,007
	8	9,144	-0,002	-0,611	0,000	0,718	0,008

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-8,495	0,059	-0,285	0,003	-2,108	-0,112
	9	-4,924	0,059	0,285	0,003	-0,468	-0,229
2	4	-6,475	0,057	-0,362	0,003	-2,213	-0,109
	9	-6,475	0,057	0,362	0,003	-0,131	-0,218
3	4	-7,604	0,067	-0,425	0,004	-2,599	-0,127
	9	-7,604	0,067	0,425	0,004	-0,153	-0,256
4	4	3,179	-0,349	20,339	-0,013	30,731	1,142
	9	3,179	-0,349	9,739	-0,013	0,255	0,867
5	4	4,299	-2,069	20,032	-0,010	28,992	6,842
	9	4,299	-2,069	10,046	-0,010	0,283	5,056
6	4	12,023	-0,043	0,622	-0,005	3,793	0,140
	9	12,023	-0,043	-0,622	-0,005	0,218	0,109

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-5,576	-0,581	0,084	0,005	0,184	0,870
	10	-2,781	-0,581	-0,084	0,005	-0,194	1,743
2	5	-3,537	-0,814	0,026	0,005	0,106	1,216
	10	-3,537	-0,814	-0,026	0,005	-0,011	2,448
3	5	-4,153	-0,956	0,031	0,005	0,125	1,428
	10	-4,153	-0,956	-0,031	0,005	-0,013	2,875
4	5	-14,956	-2,079	7,692	-0,013	9,859	2,630
	10	-14,956	1,287	3,234	-0,013	-0,173	-0,848
5	5	-17,145	-4,462	7,750	-0,009	10,099	10,094
	10	-17,145	-1,096	3,176	-0,009	-0,193	2,413
6	5	6,819	-3,797	-0,022	-0,008	-0,085	2,566
	10	6,819	4,947	0,022	-0,008	0,012	-5,154

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,001	-2,044	0,003	0,002	-0,004	1,743
	7	-0,137	2,276	-0,003	0,002	-0,023	-2,484
2	6	-1,408	-2,888	0,003	0,002	-0,004	2,449
	7	-0,182	3,243	-0,003	0,002	-0,025	-3,579
3	6	-1,653	-3,392	0,004	0,002	-0,005	2,875
	7	-0,213	3,808	-0,004	0,002	-0,030	-4,203
4	6	-0,681	5,497	-0,010	-0,001	0,022	-3,209
	7	-0,678	-3,904	0,010	-0,001	0,087	4,490
5	6	-0,768	-0,075	-0,008	0,001	0,018	-2,272
	7	-0,770	2,032	0,008	0,001	0,066	-3,965
6	6	5,059	5,422	-0,005	-0,003	0,008	-5,158
	7	5,057	-5,803	0,005	-0,003	0,039	6,372

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,424	-2,187	-0,021	0,002	-0,031	2,408
	8	0,440	2,132	0,021	0,002	0,100	-2,233
2	7	-0,699	-3,091	-0,021	0,001	-0,032	3,361
	8	0,527	3,041	0,021	0,001	0,105	-3,202
3	7	-0,821	-3,629	-0,025	0,002	-0,037	3,946
	8	0,619	3,571	0,025	0,002	0,123	-3,760
4	7	22,163	3,761	0,110	0,001	0,126	-4,235
	8	22,163	-3,487	-0,110	0,001	-0,578	3,361
5	7	21,236	-0,749	0,093	0,002	0,097	-0,314
	8	21,233	1,481	-0,093	0,002	-0,497	-2,016
6	7	6,764	5,933	0,035	-0,002	0,051	-6,274
	8	6,766	-5,955	-0,035	-0,002	-0,173	6,344

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,440	-2,132	0,021	-0,002	0,100	2,233
	9	-0,424	2,187	-0,021	-0,002	-0,031	-2,408
2	8	0,527	-3,041	0,021	-0,001	0,105	3,202
	9	-0,699	3,091	-0,021	-0,001	-0,032	-3,361

3	8	0,619	-3,571	0,025	-0,002	0,123	3,760
	9	-0,821	3,629	-0,025	-0,002	-0,037	-3,946
4	8	22,605	3,181	-0,110	-0,001	-0,578	-3,103
	9	22,607	-1,449	0,110	-0,001	0,124	1,239
5	8	20,225	2,410	-0,095	-0,002	-0,500	-3,163
	9	20,227	-1,502	0,095	-0,002	0,106	0,269
6	8	6,765	5,962	-0,035	0,002	-0,173	-6,351
	9	6,766	-5,939	0,035	0,002	0,051	6,277

Barra : 9

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,137	-2,276	-0,003	-0,002	-0,023	2,484
	10	-1,001	2,044	0,003	-0,002	-0,004	-1,743
2	9	-0,182	-3,243	-0,003	-0,002	-0,025	3,579
	10	-1,408	2,888	0,003	-0,002	-0,004	-2,449
3	9	-0,213	-3,808	-0,004	-0,002	-0,030	4,203
	10	-1,653	3,392	0,004	-0,002	-0,005	-2,875
4	9	1,576	1,690	0,010	0,001	0,087	-2,108
	10	1,575	-1,294	-0,010	0,001	0,021	0,848
5	9	-0,986	3,063	0,008	-0,001	0,070	-5,325
	10	-0,987	-0,635	-0,008	-0,001	0,018	-2,412
6	9	5,058	5,813	0,005	0,003	0,039	-6,388
	10	5,056	-5,426	-0,005	0,003	0,008	5,153

Barra : 10

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-15,777	13,701	-0,048	-0,006	0,015	-28,618
	13	-12,618	13,701	0,048	-0,006	0,232	-33,037
2	11	-12,247	13,479	0,042	-0,006	0,163	-28,147
	13	-12,247	13,479	-0,042	-0,006	-0,025	-32,509
3	11	-14,382	15,829	0,049	-0,007	0,192	-33,053
	13	-14,382	15,829	-0,049	-0,007	-0,029	-38,176
4	11	21,016	-29,108	1,329	0,016	5,759	56,490
	13	21,016	-21,413	-1,329	0,016	-0,223	57,181
5	11	4,219	-18,818	1,309	0,011	5,653	41,031
	13	4,219	-11,123	-1,309	0,011	-0,238	26,337
6	11	21,745	-17,560	-0,030	0,010	-0,104	42,502
	13	21,745	-26,303	0,030	0,010	0,033	56,189

Barra : 11

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-15,777	-13,701	-0,048	0,006	0,015	28,618
	17	-12,618	-13,701	0,048	0,006	0,232	33,037
2	12	-12,247	-13,479	0,042	0,006	0,163	28,147
	17	-12,247	-13,479	-0,042	0,006	-0,025	32,509
3	12	-14,382	-15,829	0,049	0,007	0,192	33,053
	17	-14,382	-15,829	-0,049	0,007	-0,029	38,176
4	12	14,075	18,857	1,260	-0,016	5,450	-44,435
	17	14,075	22,223	-1,260	-0,016	-0,221	-47,996
5	12	10,687	8,768	1,345	-0,011	5,809	-17,316
	17	10,687	12,134	-1,345	-0,011	-0,243	-29,715
6	12	21,761	17,560	-0,030	-0,010	-0,104	-42,486
	17	21,761	26,303	0,030	-0,010	0,033	-56,205

Barra : 12

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	13	-16,398	-9,393	-0,002	0,008	-0,008	32,883
	14	-15,195	-3,375	0,002	0,008	0,005	7,806
2	13	-16,312	-9,369	-0,006	0,015	-0,009	32,509
	14	-15,086	-3,238	0,006	0,015	0,030	7,668
3	13	-19,155	-11,002	-0,007	0,017	-0,010	38,176
	14	-17,715	-3,802	0,007	0,017	0,035	9,005
4	13	3,760	16,326	0,035	-0,021	0,029	-57,181
	14	3,762	6,926	-0,035	-0,021	-0,195	-10,565
5	13	-9,027	1,875	0,032	-0,003	0,021	-26,335
	14	-9,028	3,981	-0,032	-0,003	-0,182	7,671
6	13	30,271	16,650	0,010	-0,024	0,015	-56,190
	14	30,268	5,425	-0,010	-0,024	-0,051	-14,159

Barra : 13

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	-15,365	-3,223	0,006	0,011	0,000	-7,892
	15	-14,161	2,795	-0,006	0,011	-0,041	9,256
2	14	-15,306	-3,265	0,030	0,007	0,032	-7,667
	15	-14,080	2,866	-0,030	0,007	-0,161	8,940

3	14	-17,974	-3,835	0,036	0,008	0,037	-9,004
	15	-16,534	3,365	-0,036	0,008	-0,189	10,499
4	14	-4,945	6,992	-0,070	-0,020	-0,182	10,563
	15	-4,945	-0,256	0,070	-0,020	0,263	-32,029
5	14	-16,829	3,999	-0,048	-0,022	-0,165	-7,672
	15	-16,831	6,229	0,048	-0,022	0,142	-24,926
6	14	31,242	5,470	-0,047	-0,010	-0,055	14,155
	15	31,243	-6,418	0,047	-0,010	0,242	-11,133

Barra : 14

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	15	-14,161	-2,795	-0,006	-0,011	-0,041	-9,256
	16	-15,365	3,223	0,006	-0,011	0,000	7,892
2	15	-14,080	-2,866	-0,030	-0,007	-0,161	-8,940
	16	-15,306	3,265	0,030	-0,007	0,032	7,667
3	15	-16,534	-3,365	-0,036	-0,008	-0,189	-10,499
	16	-17,974	3,835	0,036	-0,008	0,037	9,004
4	15	-4,535	-1,797	0,070	0,025	0,265	32,029
	16	-4,534	-6,427	-0,070	0,025	-0,182	-2,163
5	15	-17,985	-0,456	0,045	0,011	0,138	24,926
	16	-17,983	-4,368	-0,045	0,011	-0,148	-9,554
6	15	31,242	6,430	0,047	0,010	0,242	11,133
	16	31,243	-5,471	-0,047	0,010	-0,054	-14,188

Barra : 15

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	16	-15,195	3,375	0,002	-0,008	0,005	-7,806
	17	-16,398	9,393	-0,002	-0,008	-0,008	-32,883
2	16	-15,086	3,238	0,006	-0,015	0,030	-7,668
	17	-16,312	9,369	-0,006	-0,015	-0,009	-32,509
3	16	-17,715	3,802	0,007	-0,017	0,035	-9,005
	17	-19,155	11,002	-0,007	-0,017	-0,010	-38,176
4	16	3,782	-6,378	-0,035	0,017	-0,197	2,166
	17	3,781	-9,362	0,035	0,017	0,028	47,995
5	16	-8,428	-4,312	-0,029	0,013	-0,162	9,556
	17	-8,429	-8,011	0,029	0,013	0,023	29,716
6	16	30,273	-5,426	-0,010	0,024	-0,051	14,193
	17	30,272	-16,664	0,010	0,024	0,015	56,205

Barra : 16

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,475	-0,158	0,000	0,000	-0,001	0,134
	13	-0,475	0,151	0,000	0,000	0,001	-0,118
2	6	-0,495	-0,003	0,000	0,000	-0,001	0,008
	13	-0,495	-0,003	0,000	0,000	0,001	0,009
3	6	-0,581	-0,004	0,000	0,000	-0,001	0,010
	13	-0,581	-0,004	0,000	0,000	0,001	0,010
4	6	-15,445	-0,084	-0,003	0,000	-0,008	0,173
	13	-15,445	-0,084	0,003	0,000	0,008	0,248
5	6	-14,994	-0,082	-0,003	0,000	-0,008	0,168
	13	-14,994	-0,082	0,003	0,000	0,008	0,243
6	6	-0,497	0,003	0,000	0,000	0,001	-0,007
	13	-0,497	0,003	0,000	0,000	-0,001	-0,006

Barra : 17

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,167	-0,236	0,002	0,000	0,005	0,344
	14	-0,167	0,073	-0,002	0,000	-0,004	0,065
2	7	-0,205	-0,028	0,001	0,000	0,003	0,130
	14	-0,205	-0,028	-0,001	0,000	0,000	0,008
3	7	-0,241	-0,032	0,001	0,000	0,004	0,153
	14	-0,241	-0,032	-0,001	0,000	0,000	0,009
4	7	-6,730	0,065	-0,008	0,000	-0,025	-0,328
	14	-6,730	0,065	0,008	0,000	0,014	0,002
5	7	-6,037	0,017	-0,006	0,000	-0,019	-0,107
	14	-6,037	0,017	0,006	0,000	0,013	0,023
6	7	-0,872	0,046	-0,001	0,000	-0,006	-0,216
	14	-0,872	0,046	0,001	0,000	0,000	-0,016

Barra : 18

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,013	-0,343	0,000	0,000	0,000	0,636
	15	0,013	0,073	0,000	0,000	0,000	0,038
2	8	0,061	-0,098	0,000	0,000	0,000	0,414
	15	0,061	-0,098	0,000	0,000	0,000	0,076

3	8	0,071	-0,115	0,000	0,000	0,000	0,486
	15	0,071	-0,115	0,000	0,000	0,000	0,090
4	8	-0,140	0,348	0,000	0,000	0,000	-1,591
	15	-0,140	0,348	0,000	0,000	0,000	-0,147
5	8	-0,093	0,273	0,001	0,000	0,002	-1,277
	15	-0,093	0,273	-0,001	0,000	-0,002	-0,088
6	8	-0,855	0,154	0,000	0,000	0,000	-0,653
	15	-0,855	0,154	0,000	0,000	0,000	-0,116

Barra : 19

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,167	-0,236	-0,002	0,000	-0,005	0,344
	16	-0,167	0,073	0,002	0,000	0,004	0,065
2	9	-0,205	-0,028	-0,001	0,000	-0,003	0,130
	16	-0,205	-0,028	0,001	0,000	0,000	0,008
3	9	-0,241	-0,032	-0,001	0,000	-0,004	0,153
	16	-0,241	-0,032	0,001	0,000	0,000	0,009
4	9	-6,420	0,048	0,007	0,000	0,023	-0,250
	16	-6,420	0,048	-0,007	0,000	-0,013	0,011
5	9	-7,424	0,055	0,008	0,000	0,024	-0,277
	16	-7,424	0,055	-0,008	0,000	-0,015	0,001
6	9	-0,872	0,046	0,001	0,000	0,006	-0,216
	16	-0,872	0,046	-0,001	0,000	0,000	-0,016

Barra : 20

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-0,475	-0,158	0,000	0,000	0,001	0,134
	17	-0,475	0,151	0,000	0,000	-0,001	-0,118
2	10	-0,495	-0,003	0,000	0,000	0,001	0,008
	17	-0,495	-0,003	0,000	0,000	-0,001	0,009
3	10	-0,581	-0,004	0,000	0,000	0,001	0,010
	17	-0,581	-0,004	0,000	0,000	-0,001	0,010
4	10	-15,054	-0,084	0,003	0,000	0,007	0,177
	17	-15,054	-0,084	-0,003	0,000	-0,008	0,241
5	10	-16,258	-0,091	0,003	0,000	0,008	0,196
	17	-16,258	-0,091	-0,003	0,000	-0,009	0,260
6	10	-0,497	0,003	0,000	0,000	-0,001	-0,007
	17	-0,497	0,003	0,000	0,000	0,001	-0,006

Barra : 21

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0,737	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	13	0,737	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Barra : 22

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,576	0,000	0,051	0,000	0,058	0,000
	11	0,484	0,000	0,051	0,000	0,058	0,000
2	6	0,635	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,635	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,746	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	11	0,746	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	26,151	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	11	26,151	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
5	6	25,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	11	25,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
6	6	-0,443	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	11	-0,443	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 23

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	5	0,735	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	17	0,735	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001

Barra : 24

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	0,576	0,000	0,051	0,000	0,058	0,000
	12	0,484	0,000	0,051	0,000	0,058	0,000
2	10	0,635	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,635	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	10	0,746	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	0,746	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	10	24,590	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	12	24,590	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	10	26,134	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	12	26,134	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	10	-0,441	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	12	-0,441	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 25

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	6	1,366	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,001
	14	1,366	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,004

Barra : 26

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,718	0,145	0,018	0,000	0,024	-0,195
	13	0,672	-0,145	0,018	0,000	0,024	0,196
2	7	0,879	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	13	0,879	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	1,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	13	1,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	27,121	0,000	0,000	0,000	0,001	-0,001
	13	27,121	0,000	0,000	0,000	-0,001	-0,001
5	7	26,363	0,001	0,000	0,000	0,001	-0,002
	13	26,363	0,001	0,000	0,000	-0,001	-0,003
6	7	-0,148	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,002
	13	-0,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 27

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	7	0,618	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	15	0,618	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 28

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,270	0,082	0,010	0,000	0,014	-0,111
	14	0,244	-0,081	0,010	0,000	0,013	0,109
2	8	0,274	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	14	0,274	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001

3	8	0,321	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	14	0,321	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
4	8	11,074	0,000	0,000	0,001	-0,001	0,002
	14	11,074	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002
5	8	9,911	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,001
	14	9,911	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
6	8	0,139	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	14	0,139	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Barra : 29

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,270	-0,082	0,010	0,000	0,014	0,111
	16	0,244	0,081	0,010	0,000	0,013	-0,109
2	8	0,274	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,274	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
3	8	0,321	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	16	0,321	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
4	8	10,572	0,000	0,000	-0,001	-0,001	-0,002
	16	10,572	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,002
5	8	12,148	0,000	0,000	-0,001	-0,001	-0,002
	16	12,148	0,000	0,000	-0,001	0,000	-0,001
6	8	0,141	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	16	0,141	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001

Barra : 30

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9	0,616	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	15	0,616	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 31

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,718	-0,145	0,018	0,000	0,024	0,195
	17	0,672	0,145	0,018	0,000	0,024	-0,196
2	9	0,879	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	17	0,879	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	9	1,032	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
	17	1,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	9	26,375	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
	17	26,375	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,002
5	9	28,473	0,000	0,000	-0,001	0,001	0,000
	17	28,473	0,000	0,000	-0,001	-0,001	0,000
6	9	-0,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
	17	-0,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 32

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	10	1,364	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
	16	1,364	0,000	0,000	0,001	0,000	-0,004

3.3. Reacciones en los apoyos

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,784	7,527	0,113	0,248	0,006	-1,175
2	2,005	12,832	0,152	0,407	0,013	-2,999
3	2,218	13,757	0,159	0,435	0,015	-3,317
4	-8,135	26,010	13,766	17,204	-0,012	8,178
5	-9,645	33,645	13,739	17,091	-0,008	16,380
6	6,520	-3,197	-0,637	-0,055	-0,006	-5,079
7	-3,133	24,847	8,351	10,608	0,003	2,295
8	-4,039	29,427	8,335	10,541	0,006	7,216
9	5,643	7,266	0,120	0,276	0,008	-5,645
10	-7,418	29,125	13,788	17,297	-0,008	7,107
11	-8,928	36,760	13,762	17,184	-0,003	15,309
12	7,250	-0,032	-0,160	0,030	-0,001	-6,177
13	-8,454	22,943	13,719	17,103	-0,015	8,656
14	-9,965	30,578	13,693	16,990	-0,010	16,858
15	6,180	-6,338	-0,908	-0,127	-0,008	-4,564

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,080	11,468	-0,385	-2,846	0,004	0,152
2	-0,165	21,181	-0,928	-6,166	0,009	0,314
3	-0,180	22,874	-1,023	-6,744	0,010	0,343
4	-0,023	-0,345	30,460	43,688	-0,014	0,200
5	-2,747	15,163	30,093	41,245	-0,011	9,063
6	0,021	-6,568	0,512	2,637	-0,004	-0,119
7	-0,146	15,786	17,484	21,176	-0,001	0,372
8	-1,780	25,091	17,264	19,710	0,001	5,689
9	-0,142	12,063	-0,490	-3,481	0,005	0,220
10	-0,073	5,358	30,141	41,738	-0,012	0,296
11	-2,797	20,866	29,774	39,296	-0,008	9,158
12	-0,057	-0,672	0,225	0,710	-0,001	0,028
13	0,010	-5,018	30,617	44,847	-0,016	0,138
14	-2,714	10,491	30,250	42,404	-0,013	9,001
15	0,036	-11,230	0,677	3,849	-0,005	-0,146

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	12,542	-0,390	-3,828	0,000	0,000
2	0,000	22,071	-0,924	-8,241	0,000	0,000
3	0,000	23,732	-1,017	-9,010	0,000	0,000
4	0,020	20,392	37,608	61,338	0,000	0,245
5	-2,252	28,066	37,203	57,988	0,000	7,993
6	-0,003	-1,100	0,509	3,487	0,000	0,011
7	0,012	28,442	21,782	30,090	0,000	0,147

8	-1,351	33,046	21,540	28,080	0,000	4,796
9	-0,002	15,518	-0,494	-4,679	0,000	0,006
10	0,020	25,987	37,295	58,747	0,000	0,245
11	-2,252	33,661	36,890	55,397	0,000	7,993
12	-0,003	4,466	0,185	0,826	0,000	0,011
13	0,020	15,282	37,767	62,897	0,000	0,245
14	-2,252	22,956	37,362	59,548	0,000	7,993
15	-0,003	-6,235	0,672	5,099	0,000	0,011

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,080	11,468	-0,385	-2,846	-0,004	-0,152
2	0,165	21,181	-0,928	-6,166	-0,009	-0,314
3	0,180	22,874	-1,023	-6,744	-0,010	-0,343
4	-0,444	6,700	30,124	43,250	0,015	1,561
5	-3,024	5,020	29,663	40,641	0,011	10,112
6	-0,029	-6,590	0,512	2,637	0,004	0,144
7	-0,134	20,013	17,282	20,913	0,001	0,685
8	-1,682	19,005	17,006	19,348	-0,001	5,815
9	0,137	12,049	-0,491	-3,481	-0,005	-0,206
10	-0,394	12,403	29,805	41,301	0,012	1,465
11	-2,974	10,723	29,344	38,692	0,008	10,016
12	0,049	-0,695	0,225	0,710	0,001	-0,003
13	-0,477	2,027	30,281	44,410	0,016	1,623
14	-3,056	0,348	29,820	41,801	0,013	10,173
15	-0,043	-11,253	0,677	3,849	0,005	0,171

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,784	7,527	0,113	0,248	-0,006	1,175
2	-2,005	12,832	0,152	0,407	-0,013	2,999
3	-2,218	13,757	0,159	0,435	-0,015	3,317
4	-3,903	29,961	11,652	15,036	0,012	5,120
5	-7,478	33,244	11,739	15,397	0,007	16,316
6	-6,528	-3,198	-0,633	-0,054	0,006	5,108
7	-4,090	27,217	7,082	9,307	-0,003	5,684
8	-6,234	29,187	7,134	9,524	-0,007	12,401
9	-5,647	7,266	0,120	0,276	-0,008	5,662
10	-4,620	33,076	11,675	15,129	0,008	6,191
11	-8,195	36,359	11,761	15,490	0,003	17,387
12	-7,258	-0,033	-0,157	0,030	0,001	6,205
13	-3,583	26,894	11,605	14,935	0,015	4,641
14	-7,158	30,178	11,692	15,296	0,009	15,838
15	-6,188	-6,339	-0,904	-0,126	0,008	4,593

Nudo : 11

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	18,497	20,913	0,467	0,099	0,008	-38,634
2	38,715	38,647	1,238	0,343	0,018	-80,855
3	42,240	41,738	1,372	0,386	0,019	-88,214
4	-25,165	-36,852	31,617	8,738	-0,014	46,102
5	-9,731	-11,074	30,940	8,579	-0,008	22,913
6	-7,601	-11,291	-0,131	-0,298	-0,007	24,586
7	16,043	7,079	20,062	5,570	0,005	-37,373
8	25,303	22,545	19,656	5,474	0,009	-51,286
9	26,419	22,341	0,616	0,142	0,010	-49,929
10	-13,294	-26,440	32,070	8,881	-0,009	21,311
11	2,141	-0,662	31,393	8,722	-0,002	-1,877
12	4,328	-0,707	-0,159	-0,278	-0,001	-0,302
13	-32,701	-45,372	31,427	8,698	-0,018	61,841
14	-17,267	-19,594	30,750	8,538	-0,011	38,653
15	-15,239	-19,825	-0,107	-0,287	-0,011	40,552

Nudo : 12

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-18,497	20,913	0,467	0,099	-0,008	38,634
2	-38,715	38,647	1,238	0,343	-0,018	80,855
3	-42,240	41,738	1,372	0,386	-0,019	88,214
4	9,789	-24,875	29,774	8,273	0,015	-28,018
5	-5,344	-21,342	31,623	8,812	0,008	12,660
6	7,600	-11,316	-0,131	-0,297	0,007	-24,561
7	-25,268	14,265	18,956	5,291	-0,005	48,223
8	-34,348	16,385	20,066	5,614	-0,009	72,630
9	-26,419	22,326	0,618	0,143	-0,010	49,944
10	-2,082	-14,462	30,226	8,417	0,010	-3,228
11	-17,215	-10,929	32,075	8,956	0,002	37,450
12	-4,329	-0,733	-0,159	-0,277	0,001	0,327
13	17,325	-33,395	29,583	8,233	0,019	-43,758
14	2,192	-29,862	31,432	8,772	0,011	-3,080
15	15,238	-19,850	-0,107	-0,286	0,011	-40,526

3.3.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,581	5,576	0,084	0,184	0,005	-0,870
2	0,814	3,537	0,026	0,106	0,005	-1,216
3	0,956	4,153	0,031	0,125	0,005	-1,428
4	-5,946	12,322	9,101	11,304	-0,013	6,235
5	-6,953	17,412	9,084	11,229	-0,009	11,703
6	3,791	-7,311	-0,570	-0,086	-0,008	-2,546

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,059	8,495	-0,285	-2,108	0,003	0,112
2	-0,057	6,475	-0,362	-2,213	0,003	0,109
3	-0,067	7,604	-0,425	-2,599	0,004	0,127
4	0,038	-7,876	20,563	31,023	-0,012	0,032
5	-1,778	2,463	20,319	29,394	-0,010	5,941
6	0,038	-12,008	0,622	3,794	-0,005	-0,123

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	9,290	-0,289	-2,836	0,000	0,000
2	0,000	6,353	-0,356	-2,942	0,000	0,000
3	0,000	7,460	-0,418	-3,454	0,000	0,000
4	0,014	5,233	25,332	43,444	0,000	0,163
5	-1,501	10,349	25,063	41,211	0,000	5,329
6	-0,002	-9,144	0,611	4,997	0,000	0,007

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,059	8,495	-0,285	-2,108	-0,003	-0,112
2	0,057	6,475	-0,362	-2,213	-0,003	-0,109
3	0,067	7,604	-0,425	-2,599	-0,004	-0,127
4	-0,349	-3,179	20,339	30,731	0,013	1,142
5	-2,069	-4,299	20,032	28,992	0,010	6,842
6	-0,043	-12,023	0,622	3,793	0,005	0,140

Nudo : 5

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,581	5,576	0,084	0,184	-0,005	0,870
2	-0,814	3,537	0,026	0,106	-0,005	1,216
3	-0,956	4,153	0,031	0,125	-0,005	1,428
4	-2,079	14,956	7,692	9,859	0,013	2,630
5	-4,462	17,145	7,750	10,099	0,009	10,094

6	-3,797	-7,311	-0,568	-0,085	0,008	2,566

Nudo : 11

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	13,701	15,491	0,346	0,073	0,006	-28,618
2	13,479	11,822	0,514	0,163	0,006	-28,147
3	15,829	13,883	0,603	0,192	0,007	-33,053
4	-29,108	-38,510	20,767	5,759	-0,015	56,490
5	-18,818	-21,325	20,315	5,653	-0,011	41,031
6	-17,560	-21,449	-0,359	-0,104	-0,010	42,503

Nudo : 12

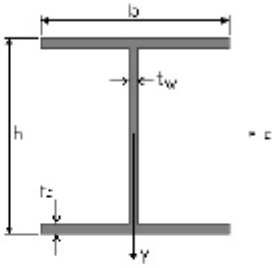
Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-13,701	15,491	0,346	0,073	-0,006	28,618
2	-13,479	11,822	0,514	0,163	-0,006	28,147
3	-15,829	13,883	0,603	0,192	-0,007	33,053
4	18,857	-30,525	19,538	5,450	0,016	-44,435
5	8,769	-28,170	20,771	5,809	0,011	-17,316
6	17,560	-21,466	-0,358	-0,104	0,010	-42,486

3.4. Comprobación de las barras

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 240



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	**$W_{el,z}$**	**$W_{el,y}$**	**$W_{pl,z}$**	**$W_{pl,y}$**
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	**f_y**	**f_u**
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	44,76	86,81	0,52	0,69	0,877
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	74,94	86,81	0,86	1,04	0,623

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 33,64 x 10^3 / (7680 x 275 / 1,05) + 16,38 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +

+ 17091006 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,290 (76 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0,86; λ_y =75; β_y =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -32987 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,688

i(Comb.:11) = 36759,71 / (0,623 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 15308639 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,688x17184394 / 345600 x 275 / 1,05 = 0,192 (50 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,52; λ_z =45; β_z =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -33645 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,412; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:5) = 33644,91 / (0,88 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,67x16379554 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,412 x 17091006 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,153 (40 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 9964,73 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2514 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2514 x 275 / (√3 x 1,05) = 380144 N Ec.8

i(14) = 9965 / 380144 = 0,026 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 13788,45 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 5760 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 5760 x 275 / (√3 x 1,05) = 870974 N

i(10) = 13788,45 / 870974 = 0,0158 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

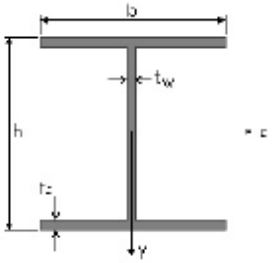
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,75 = 1,00 x 5,75	57,19	86,81	0,66	0,79	0,806
y-y	5,75 = 1,00 x 5,75	95,76	86,81	1,1	1,33	0,483

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 10,49 x 10^3 / (7680 x 275 / 1,05) + 9 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +

+ 42404428 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,520 (136 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,10; λ_y =96; β_y =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -10491 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,401; k_{yy} = 0,676

i(Comb.:14) = 10490,52 / (0,483 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,401 x 9000958 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,676x42404428 / 345600 x 275 / 1,05 = 0,346 (91 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,66; λ_z =57; β_z =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -7634 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,406; k_{zz} = 0,668

i(Comb.:14) = 10490,52 / (0,81 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,67x9000958 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,406 x 42404428 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,227 (60 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 2796,58 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2514 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2514 x 275 / (√3 x 1,05) = 380144 N Ec.8

i(11) = 2797 / 380144 = 0,0074 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 30616,66 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 5760 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 5760 x 275 / (√3 x 1,05) = 870974 N

i(13) = 30616,66 / 870974 = 0,035 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

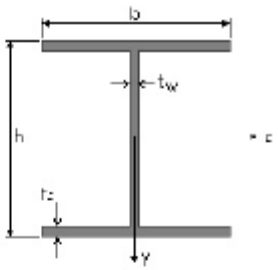
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,00 = 1,00 x 7,00	69,62	86,81	0,8	0,92	0,723
y-y	7,00 = 1,00 x 7,00	116,58	86,81	1,34	1,68	0,371

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 22,96 x 10^3 / (7680 x 275 / 1,05) + 7,99 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +

+ 59547680 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,710 (186 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,34; λ_y =117; β_y =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -19478 N

C_{my} = 0,43; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,695

i(Comb.:14) = 22955,83 / (0,371 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,403 x 7992812 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,695x59547680 / 345600 x 275 / 1,05 = 0,504 (132 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,80; λ_z =70; β_z =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -19478 N

C_{my} = 0,43; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,417; k_{zz} = 0,672

i(Comb.:14) = 22955,83 / (0,72 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,67x7992812 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,417 x 59547680 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,318 (83 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 2251,54 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2514 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2514 x 275 / (√3 x 1,05) = 380144 N Ec.8

i(5) = 2252 / 380144 = 0,0059 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 37767,12 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 5760 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 5760 x 275 / (√3 x 1,05) = 870974 N

i(13) = 37767,12 / 870974 = 0,043 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

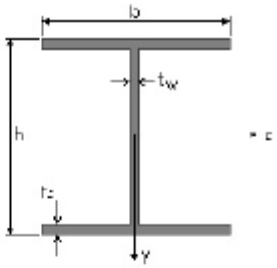
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	**$W_{el,z}$**	**$W_{el,y}$**	**$W_{pl,z}$**	**$W_{pl,y}$**
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	**f_y**	**f_u**
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	**l_k (m) = β x l**	**λ**	**λ_E**	**$\lambda_{adimensional}$**	**Φ**	**X**
z-z	5,75 = 1,00 x 5,75	57,19	86,81	0,66	0,79	0,806
y-y	5,75 = 1,00 x 5,75	95,76	86,81	1,1	1,33	0,483

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 347,75 / (7680 x 275 / 1,05) + 10,17 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +

+ 41800596 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,514 (135 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,10; λ_y =96; β_y =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -2027 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:13) = 2027,35 / (0,483 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,600 x 1622665 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 1x44409792 / 345600 x 275 / 1,05 = 0,498 (130 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,66; λ_z =57; β_z =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -348 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:14) = 347,75 / (0,81 x 7680 x 275 / 1,05) + 1x10173485 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,600 x 41800596 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,330 (86 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 3056,37 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2514 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2514 x 275 / (√3 x 1,05) = 380144 N Ec.8

i(14) = 3056 / 380144 = 0,008 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 30280,82 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 5760 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 5760 x 275 / (√3 x 1,05) = 870974 N

i(13) = 30280,82 / 870974 = 0,035 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

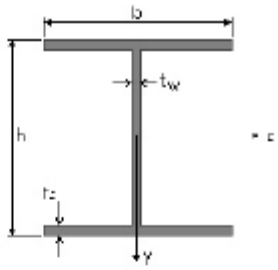
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Barra : 5

I HEA. Tamaño : 240



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	**X**
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	44,76	86,81	0,52	0,69	0,877
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	74,94	86,81	0,86	1,04	0,623

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, mm², N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 36,36 x 10^3 / (7680 x 275 / 1,05) + 17,39 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +

+ 15490161 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,278 (73 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0,86; λ_y =75; β_y =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -32587 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,688

i(Comb.:11) = 36359,12 / (0,623 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 17387184 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,688x15490161 / 345600 x 275 / 1,05 = 0,183 (48 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,52; λ_z =45; β_z =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -36359 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,413; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 36359,12 / (0,88 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,67x17387184 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} +
+ 0,413 x 15490161 / (345600 x 275 / 1,05) = 0,151 (39,6 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 8194,71 N Combinación :11
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2514 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2514 x 275 / (√3 x 1,05) = 380144 N Ec.8
i(11) = 8195 / 380144 = 0,0216 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

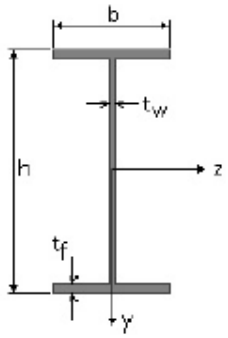
Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 11761,48 N Combinación :11
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 5760 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 5760 x 275 / (√3 x 1,05) = 870974 N
i(11) = 11761,48 / 870974 = 0,0135 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 28 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 120 h = 240

t_w = 6,2 t_f = 9,8

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
39,1	324	47,3	386	70,5

I_z	I_y	I_{tor}
3890	284	12

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	63,9	86,81	0,74	0,83	0,830
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	166,97	86,81	1,92	2,64	0,224

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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) = 1,2 x 10^3 / (3910 x 275 / 1,05) + 13,23 x 10^6 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +

+ 15224,4 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,133 (35 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,92; λ_y =167; β_y =0,70

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -1197 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,47; k_{yz} = 0,401; k_{yy} = 0,684

i(Comb.:8) = 4522,19 / (0,224 x 3910 x 275 / 1,05) + 0,401 x 13226006 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 0,684x15224,4 / 70500 x 275 / 1,05 = 0,073 (19 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,74; λ_z =64; β_z =1,00

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -1197 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,47; k_{zy} = 0,411; k_{zz} = 0,668

i(Comb.:8) = 4522,19 / (0,83 x 3910 x 275 / 1,05) + 0,67x13226006 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 0,411 x 15224,4 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,093 (24,4 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 : $V_{y,Ed}$ = 10613,47 N Combinación :8
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1912,76 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1912,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 289230 N Ec.8
i(8) = 10613 / 289230 = 0,037 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 13,05 N Combinación :13
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 2352 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 2352 x 275 / (√3 x 1,05) = 355648 N
i(13) = 13,05 / 355648 = 0,0000 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 1 mm adm.=l/300 = 21,2 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 14 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 7

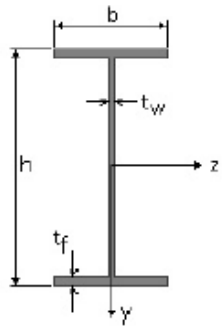
IPE. Tamaño : 240

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
39,1	324	47,3	386	70,5

I_z	I_y	I_{tor}
3890	284	12

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 120 h = 240

t_w = 6,2 t_f = 9,8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	63,9	86,81	0,74	0,83	0,830
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	166,97	86,81	1,92	2,64	0,224

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 32,91 x 10^3 / (3910 x 275 / 1,05) + 8,86 x 10^6 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +

+ 518191 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,148 (39 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,92; λ_y =167; β_y =0,70

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -141 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,48; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:3) = 1804,19 / (0,224 x 3910 x 275 / 1,05) + 0,600 x 9170926 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 1x111373 / 70500 x 275 / 1,05 = 0,068 (18 N/mm²)
Sección : 10 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,74; λ_z =64; β_z =1,00

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -141 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,48; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:3) = 1804,19 / (0,83 x 3910 x 275 / 1,05) + 1x9170926 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 0,600 x 111373 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,096 (25,3 N/mm²)
Sección : 10 / 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 : $V_{y,Ed}$ = 9567,27 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1912,76 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1912,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 289230 N Ec.8

i(8) = 9567 / 289230 = 0,033 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 149,14 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 2352 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 2352 x 275 / (√3 x 1,05) = 355648 N

i(13) = 149,14 / 355648 = 0,0004 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 2,1 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 15 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 8

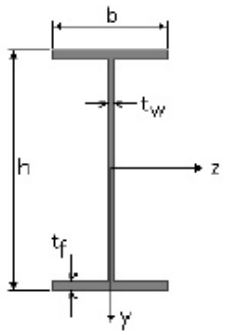
IPE. Tamaño : 240

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
39,1	324	47,3	386	70,5

I_z	I_y	I_{tor}
3890	284	12

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 120 h = 240

t_w = 6,2 t_f = 9,8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	63,9	86,81	0,74	0,83	0,830
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	166,97	86,81	1,92	2,64	0,224

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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) = 16,4 x 10^3 / (3910 x 275 / 1,05) + 8,93 x 10^6 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +

+ 2109,03 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,104 (27,4 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,92; λ_y =167; β_y =0,70

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -1804 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,48; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:3) = 1804,19 / (0,224 x 3910 x 275 / 1,05) + 0,600 x 9170926 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 1x111373 / 70500 x 275 / 1,05 = 0,068 (18 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,74; λ_z =64; β_z =1,00

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -1804 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,48; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:3) = 1804,19 / (0,83 x 3910 x 275 / 1,05) + 1x9170926 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 0,600 x 111373 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,096 (25,3 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 : $V_{y,Ed}$ = 8396,75 N Combinación :3
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1912,76 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1912,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 289230 N Ec.8
i(3) = 8397 / 289230 = 0,029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 148,7 N Combinación :13
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 2352 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 2352 x 275 / (√3 x 1,05) = 355648 N
i(13) = 148,7 / 355648 = 0,0004 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 11 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

Barra : 9

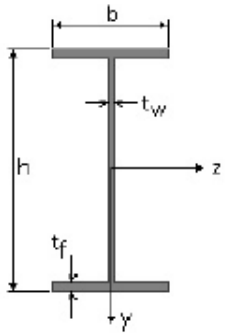
IPE. Tamaño : 240

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
39,1	324	47,3	386	70,5

I_z	I_y	I_{tor}
3890	284	12

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 120 h = 240

t_w = 6,2 t_f = 9,8

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	63,9	86,81	0,74	0,83	0,830
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	166,97	86,81	1,92	2,64	0,224

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_t > 0$ (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))

$M_{cr} = c_t \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 504,45 / (3910 x 275 / 1,05) + 9,66 x 10^6 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +

+ 74775,68 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,100 (26 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,92; λ_y =167; β_y =0,70

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -3831 N

C_{my} = 0,67; C_{mz} = 0,52; k_{yz} = 0,401; k_{yy} = 0,682

i(Comb.:3) = 3830,75 / (0,224 x 3910 x 275 / 1,05) + 0,401 x 9657779 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 0,682x74775,68 / 70500 x 275 / 1,05 = 0,058 (15 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,74; λ_z =64; β_z =1,00

N_{Rk} = 3910 x 275 / 1,05 = 102405 N; N_{Ed} = -3831 N

C_{my} = 0,67; C_{mz} = 0,52; k_{zy} = 0,409; k_{zz} = 0,668

i(Comb.:3) = 3830,75 / (0,83 x 3910 x 275 / 1,05) + 0,67x9657779 / {1 x 386000 x 275 / 1,05} +
+ 0,409 x 74775,68 / (70500 x 275 / 1,05) = 0,070 (18,3 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 : $V_{y,Ed}$ = 8785,03 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1912,76 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1912,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 289230 N Ec.8

i(3) = 8785 / 289230 = 0,0304 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 13,33 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 2352 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 2352 x 275 / (√3 x 1,05) = 355648 N

i(13) = 13,33 / 355648 = 0,0000 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 1 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

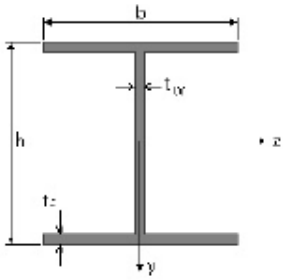
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 11 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 10

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	41	86,81	0,47	0,66	0,896
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	69,22	86,81	0,8	0,96	0,664

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 $N_t > 0$ (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.:3) = 38,61 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 101,86 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +

+ 269445 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,442 (116 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) $\lambda_{adim,y}$ =0,80; λ_y =69; β_y =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -38608 N

C_{my} = 0,95; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,685

i(Comb.:3) = 42871,69 / (0,664 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 101864416 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,685x308280 / 422500 x 275 / 1,05 = 0,200 (52 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,47; λ_z =41; β_z =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -38608 N

C_{my} = 0,95; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,411; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:3) = 42871,69 / (0,9 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,67x101864416 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,411 x 308280 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,305 (80 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 : $V_{y,Ed}$ = 42239,59 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(3) = 42240 / 434542 = 0,097 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 1965,83 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 6500 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 6500 x 275 / (√3 x 1,05) = 982870 N

i(10) = 1965,83 / 982870 = 0,002 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

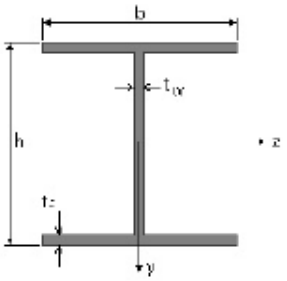
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 45 %

Barra : 11

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,50 = 1,00 x 4,50	41	86,81	0,47	0,66	0,896
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	69,22	86,81	0,8	0,96	0,664

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 $N_E > 0$ (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.:3) = 38,61 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 101,86 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +

+ 269445 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,442 (116 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) $\lambda_{adim,y}$ =0,80; λ_y =69; β_y =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -38608 N

C_{my} = 0,95; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,685

i(Comb.:3) = 42871,69 / (0,664 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,402 x 101864416 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,685x308280 / 422500 x 275 / 1,05 = 0,200 (52 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,47; λ_z =41; β_z =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -38608 N

C_{my} = 0,95; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,411; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:3) = 42871,69 / (0,9 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,67x101864416 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} +
+ 0,411 x 308280 / (422500 x 275 / 1,05) = 0,305 (80 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 : $V_{y,Ed}$ = 42239,59 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(3) = 42240 / 434542 = 0,097 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 1989,25 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 6500 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 6500 x 275 / (√3 x 1,05) = 982870 N

i(11) = 1989,25 / 982870 = 0,002 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 : 45 %

Barra : 12

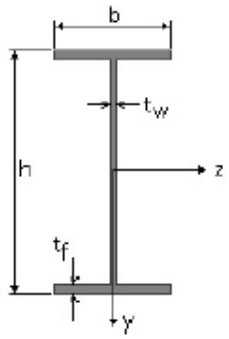
IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	42,61	86,81	0,49	0,65	0,927
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	118,97	86,81	1,37	1,64	0,394

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 50,87 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 101,66 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +

+ 25488,14 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,408 (107 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,37; λ_y =119; β_y =0,70

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -47086 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,806; k_{yy} = 1,023

i(Comb.:3) = 50870,64 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,806 x 101655936 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,023x58998,73 / 183500 x 275 / 1,05 = 0,376 (98 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,49; λ_z =43; β_z =1,00

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -47086 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,023; k_{zz} = 1,008

i(Comb.:3) = 50870,64 / (0,93 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,01x101655936 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,023 x 58998,73 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,414 (108 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 : $V_{y,Ed}$ = 29183,62 N Combinación :3
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8
i(3) = 29184 / 530871 = 0,055 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 51,25 N Combinación :13
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4318 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4318 x 275 / (√3 x 1,05) = 652928 N
i(13) = 51,25 / 652928 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES
Flecha vano
Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 2,8 mm adm.=l/300 = 21,2 mm
Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %
Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

Barra : 13

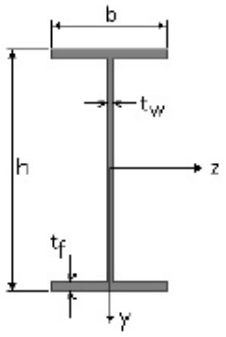
IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	42,61	86,81	0,49	0,65	0,927
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	118,97	86,81	1,37	1,64	0,394

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 45,62 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 41,33 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +

+ 161685 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,182 (48 N/mm²)

Sección : 11 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,37; λ_y =119; β_y =0,70

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -59067 N

C_{my} = 0,78; C_{mz} = 0,99; k_{yz} = 0,808; k_{yy} = 1,028

i(Comb.:8) = 62849,24 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,808 x 37495968 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,028x211707 / 183500 x 275 / 1,05 = 0,202 (53 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,49; λ_z =43; β_z =1,00

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -59067 N

C_{my} = 0,78; C_{mz} = 0,99; k_{zy} = 1,028; k_{zz} = 1,010

i(Comb.:8) = 62849,24 / (0,93 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,01x37495968 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,028 x 211707 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,182 (48 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 : $V_{y,Ed}$ = 15641,29 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(11) = 15641 / 530871 = 0,0295 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 99,6 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4318 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4318 x 275 / (√3 x 1,05) = 652928 N

i(13) = 99,6 / 652928 = 0,0002 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 3,8 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,8 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

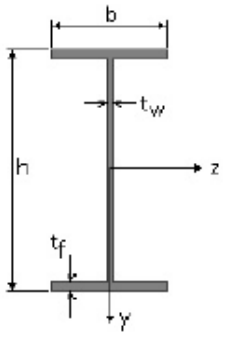
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 20 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Barra : 13

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	42,61	86,81	0,49	0,65	0,927
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	118,97	86,81	1,37	1,64	0,394

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 45,62 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 41,33 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +

+ 161685 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,182 (48 N/mm²)

Sección : 11 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1,37; λ_y =119; β_y =0,70

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -59067 N

C_{my} = 0,78; C_{mz} = 0,99; k_{yz} = 0,808; k_{yy} = 1,028

i(Comb.:8) = 63887,82 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,809 x 23441150 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,03x215469 / 183500 x 275 / 1,05 = 0,161 (42 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,49; λ_z =43; β_z =1,00

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -19092 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,009; k_{zz} = 1,003

i(Comb.:13) = 19092 / (0,93 x 7270 x 275 / 1,05) + 1x40638900 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,009 x 364208 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,171 (45 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed}$ = 10438,76 N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(7) = 10439 / 530871 = 0,0197 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 100,1 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4318 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4318 x 275 / (√3 x 1,05) = 652928 N

i(13) = 100,1 / 652928 = 0,0002 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 3 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,8 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Barra : 15

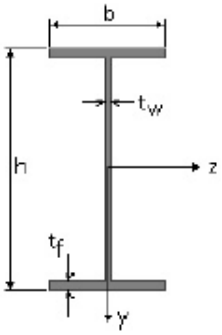
IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,37 = 1,00 x 6,37	42,61	86,81	0,49	0,65	0,927
y-y	4,50 = 0,71 x 6,37	118,97	86,81	1,37	1,64	0,394

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 $N_t > 0$ (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.:3) = 50,87 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 101,66 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +

+ 25488,14 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,408 (107 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) $\lambda_{adim,y}$ =1,37; λ_y =119; β_y =0,70

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -50871 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,806; k_{yy} = 1,023

i(Comb.:3) = 50870,64 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,806 x 101655936 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,023x58998,73 / 183500 x 275 / 1,05 = 0,376 (98 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}$ =0,49; λ_z =43; β_z =1,00

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -50871 N

C_{my} = 0,40; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 1,023; k_{zz} = 1,008

i(Comb.:3) = 50870,64 / (0,93 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,01x101655936 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} +
+ 1,023 x 58998,73 / (183500 x 275 / 1,05) = 0,414 (108 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed}$ = 29183,62 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(3) = 29184 / 530871 = 0,055 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 51,5 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 4318 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 4318 x 275 / (√3 x 1,05) = 652928 N

i(13) = 51,5 / 652928 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 3,2 mm adm.=l/300 = 21,2 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,4 mm adm.=l/300 = 21,2 mm.

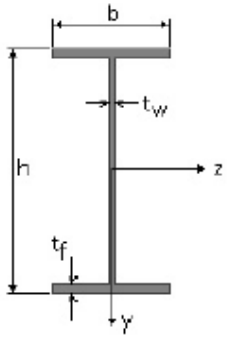
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Barra : 16

IPE. Tamaño : 80



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 24,25 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 448,43 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 13983,21 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,205 (54 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 342,22 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(10) = 342 / 54037 = 0,0063 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 5,6 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 478,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 72339 N

i(11) = 5,6 / 72339,24 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

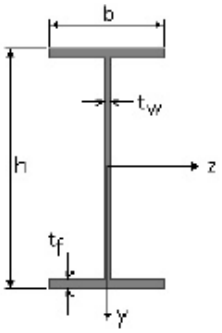
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

Barra : 17

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/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 $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A) \}^{1/2}$ Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 6,02 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 597,88 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 4260,83 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,131 (34,4 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 367,55 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(3) = 368 / 54037 = 0,0068 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10,09 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 478,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 72339 N

i(13) = 10,09 / 72339,24 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

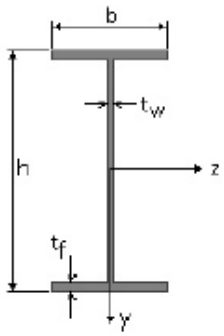
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 14 %

Barra : 18

IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 55 h = 100

t_w = 4,1 t_f = 5,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
10,3	34,2	5,79	39,4	8,6

I_z	I_y	I_{tor}
171	15,9	1,14

Módulos de elasticidad y Resistencias N/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))

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:13) = 199,7 / (1030 x 275 / 1,05) + 1,88 x 10^6 / {1 x 39400 x 275 / 1,05} +

+ 645,81 / (8600 x 275 / 1,05) = 0,183 (48 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 635,66 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 506,17 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 506,2 x 275 / (√3 x 1,05) = 76538 N Ec.8

i(3) = 636 / 76538 = 0,0083 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 1,19 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 627 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 627 x 275 / (√3 x 1,05) = 94809 N

i(5) = 1,19 / 94809,17 = 0,0000 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

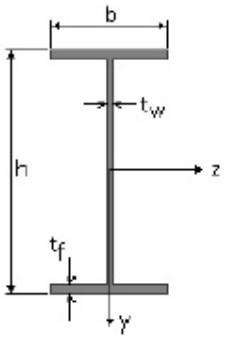
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 19 %

Barra : 19

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/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 $N_t > 0$ (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.:3) = 587,1 / (764 x 275 / 1,05) + 694,31 x 10^3 / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 12731,6 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,126 (33 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 367,55 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(3) = 368 / 54037 = 0,0068 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10,09 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 478,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 72339 N

i(14) = 10,09 / 72339,24 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

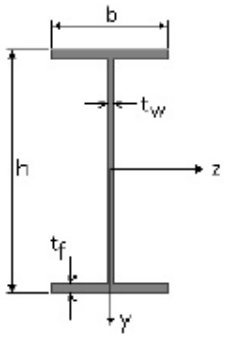
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 13 %

Barra : 20

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 25,46 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 481,6 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 15197,99 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,217 (57 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 352,51 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(11) = 353 / 54037 = 0,0065 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 5,89 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 478,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 72339 N

i(11) = 5,89 / 72339,24 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

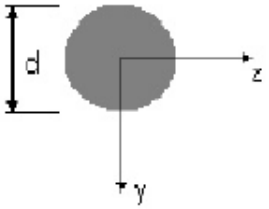
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 22 %

Barra : 21

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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 $N_t > 0$ (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.:6) = 1,02 x 10^3 / (254 x 275 / 1,05) + 361,46 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 77700,85 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,313 (82 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 1,29 / 56,68 = 0,02

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 69,32 N Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(12) = 69 / 38408 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

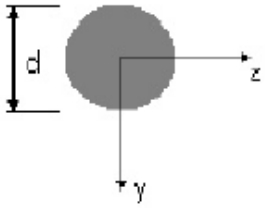
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 32 %

Barra : 22

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	W_{eLz}	W_{eLy}	W_{plz}	W_{ply}
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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 $N_s > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 40,56 x 10³ / (254 x 275 / 1,05) + 691,47 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 77539,03 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,908 (238 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 40,56 / 56,68 = 0,72$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 69,41$ N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 254$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 254 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 38408$ N

i(5) = 69 / 38408 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

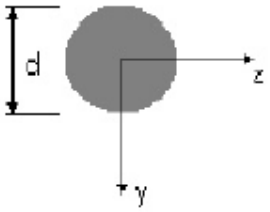
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Barra : 23

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(Comb.:6) = 1,02 \times 10^3 / (254 \times 275 / 1,05) + 362,01 / \{1 \times 1000 \times 275 / 1,05\} +$

$+ 77700,77 / (1000 \times 275 / 1,05) = 0,313$ (82 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,28 / 56,68 = 0,02$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 69,32$ N Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 254$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 254 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 38408$ N

$i(12) = 69 / 38408 = 0,0018$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

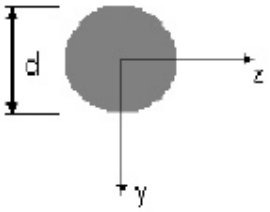
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 32 %

Barra : 24

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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.:11) = 40,41 x 10³ / (254 x 275 / 1,05) + 366,44 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 78061,84 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,907 (238 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(11) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 40,54 / 56,68 = 0,72$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 69,38$ N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 254$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 254 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 38408$ N

i(4) = 69 / 38408 = 0,0018 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

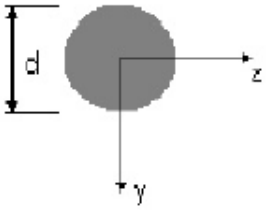
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Barra : 25

ø R.MACIZO. Tamaño : 24



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	W_{eLz}	W_{eLy}	W_{plz}	W_{plY}
4,52	1,36	1,36	2,4	2,4

I_z	I_y	I_{tor}
1,63	1,63	3,26

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 24

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 $N_t > 0$ (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.:6) = 1,24 x 10³ / (452 x 275 / 1,05) + 265,19 x 10³ / {1 x 2400 x 275 / 1,05} +

+ 32428,89 / (2400 x 275 / 1,05) = 0,484 (127 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,68 / 104,21 = 0,02$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 198,2$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 452$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 68347$ N

i(6) = 198 / 68347 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

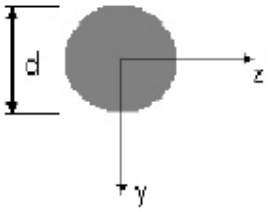
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 49 %

Barra : 26

ø R.MACIZO. Tamaño : 24



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
4,52	1,36	1,36	2,4	2,4

I_z	I_y	I_{tor}
1,63	1,63	3,26

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 24

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_{cy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 42,43 x 10³ / (452 x 275 / 1,05) + 264,39 x 10³ / {1 x 2400 x 275 / 1,05} +

+ 34412,29 / (2400 x 275 / 1,05) = 0,834 (218 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 42,43 / 104,21 = 0,41$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 198,18$ N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 452$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 68347$ N

i(5) = 198 / 68347 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

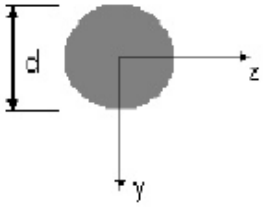
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Barra : 27

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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 $N_E > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 580,45 / (254 x 275 / 1,05) + 148,55 x 10^3 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 18133,81 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,645 (169 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 0,72 / 56,68 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 111,01 N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(6) = 111 / 38408 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

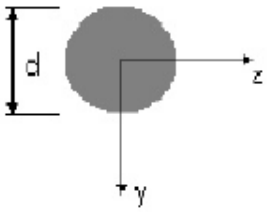
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 65 %

Barra : 28

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 17,18 x 10³ / (254 x 275 / 1,05) + 149,19 x 10³ / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 18614,72 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,899 (235 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(10) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 17,22 / 56,68 = 0,30

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 111,54 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(3) = 112 / 38408 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

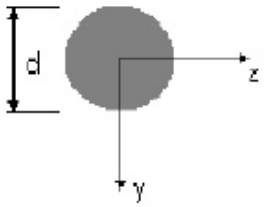
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 90 %

Barra : 29

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* x f_y / γ_M) + M^*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M^*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A^* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M^*_z / { X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M^*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A^* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M^*_z / { X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M^*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M^*_y=$M_{y,Ed}$ + $e_{N,y}$ * N_{Ed} M^*_z=$M_{z,Ed}$ + $e_{N,z}$ * N_{Ed} A^* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y}$ = 0; $e_{N,z}$ = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M^*_y=$M_{y,Ed}$ + $e_{N,y}$ * N_{Ed} M^*_z=$M_{z,Ed}$ + $e_{N,z}$ x 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 x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{½} { (1 + π²/ κ²)^{½} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A)}^{½}

M_{cr}= c_1 x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{½} { (1 + π²/ κ²)^{½} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x 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.:11) = 18,79 x 10³ / (254 x 275 / 1,05) + 148,39 x 10³ / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 18472,83 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,920 (241 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(11) = N_{Sd} / $N_{u,Rd}$ = 18,83 / 56,68 = 0,33

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 111,54 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(3) = 112 / 38408 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

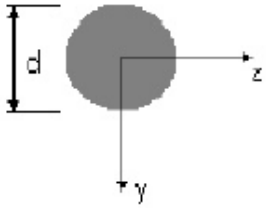
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 92 %

Barra : 30

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 $N_E > 0$ (barra traccionada), los coeficientes χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 577,7 / (254 x 275 / 1,05) + 148,56 x 10^3 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 18133,79 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,645 (169 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 0,72 / 56,68 = 0,01

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 111,01 N Combinación :6

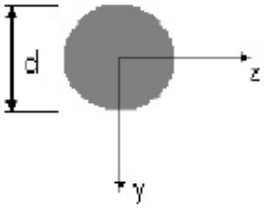
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 254 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 254 x 275 / (√3 x 1,05) = 38408 N

i(6) = 111 / 38408 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Barra : 30

ø R.MACIZO. Tamaño : 18



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
2,54	0,57	0,57	1	1

I_z	I_y	I_{tor}
0,51	0,52	1,02

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 18

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{\chi_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{\chi_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{\chi_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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 $N_E > 0$ (barra traccionada), los coeficientes χ_y y χ_z valen 1. Si no hay vuelco χ_{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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}$; $\kappa = L_v \times \{I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 577,7 / (254 x 275 / 1,05) + 148,56 x 10^3 / {1 x 1000 x 275 / 1,05} +

+ 18133,79 / (1000 x 275 / 1,05) = 0,645 (169 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 0{,}72 / 56{,}68 = 0{,}01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 111{,}01$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 254$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 254 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1{,}05) = 38408$ N

i(6) = 111 / 38408 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

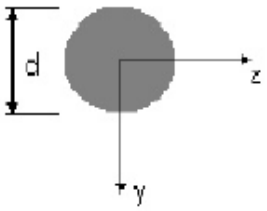
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 65 %

Barra : 31

ø R.MACIZO. Tamaño : 24



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	W_{eLz}	W_{eLy}	W_{plz}	W_{plY}
4,52	1,36	1,36	2,4	2,4

I_z	I_y	I_{tor}
1,63	1,63	3,26

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 24

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 $N_c > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 44,45 x 10^3 / (452 x 275 / 1,05) + 261,97 x 10^3 / {1 x 2400 x 275 / 1,05} +

+ 34289,99 / (2400 x 275 / 1,05) = 0,847 (222 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : i(11) = $N_{Sd} / N_{u,Rd}$ = 44,45 / 104,21 = 0,43

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 197,93 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 452 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd}$ = 452 x 275 / (√3 x 1,05) = 68347 N

i(4) = 198 / 68347 = 0,0029 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

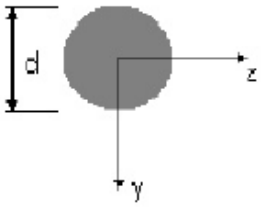
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 32

ø R.MACIZO. Tamaño : 24



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
4,52	1,36	1,36	2,4	2,4

I_z	I_y	I_{tor}
1,63	1,63	3,26

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 24

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:6) = 1,23 x 10³ / (452 x 275 / 1,05) + 265,19 x 10³ / {1 x 2400 x 275 / 1,05} +

+ 32429,06 / (2400 x 275 / 1,05) = 0,484 (127 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,67 / 104,21 = 0,02$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 198,2$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 452$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 68347$ N

i(6) = 198 / 68347 = 0,0029 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 : 49 %

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados de los nudos cumplen.

4. Placas de anclaje

4.1. Nudos 1, 2, 3, 4 y 5

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 200 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 200 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(14)$= 10x(4x100x(10x0,39+x(.5x0,56-0,05))/(56x0,47(0.875x56-5))) = 1,8 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(14)$= 10x(6x0.001x11473/3^2) =76,4 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 36,96 kN

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,33

Long. anclaje EC-3 = 142 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(14)$ = 19,2 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

5. Zapatas

5.1. Nudos 1, 2, 3, 4 y 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,20	2,20	0,60	0,40	0,35	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,15

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
70,32	-20,28	0,02	-41,08	0,16

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,88	1,73

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
19,08	-25,89	0,20	18,82	-29,03	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,17	-0,17	0,00	-0,15	-0,15	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
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.)
88,26	-19,61	1,90	-36,45	7,32

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,66	2,24

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
14,80	-25,45	0,19	16,68	-27,50	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,80	-9,81	0,07	-0,21	-9,75	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo

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

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

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
70,32	-20,28	0,02	-41,08	0,16

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,88	1,73

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
19,08	-25,89	0,20	18,82	-29,03	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,17	-0,17	0,00	-0,15	-0,15	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : 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.)
80,65	-20,03	1,84	-39,31	7,16

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,26	2,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
17,14	-25,17	0,19	18,40	-27,52	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,94	-7,33	0,06	1,36	-7,40	0,01	0,00	0,00

A) PÓRTICO TIPO

1. Esquema de la estructura

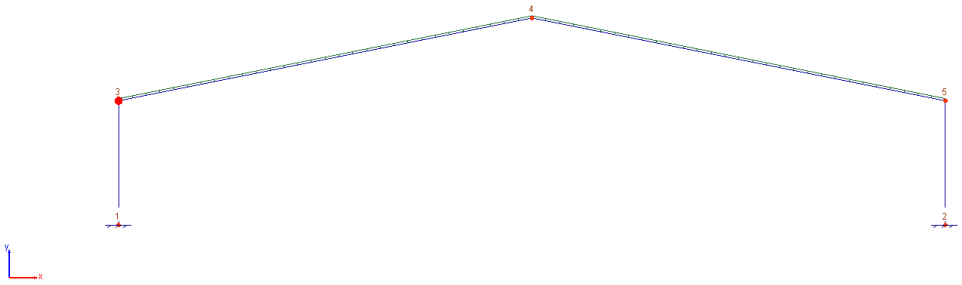


Figura 1. Esquema de la estructura. Relación y numeración de nudos.

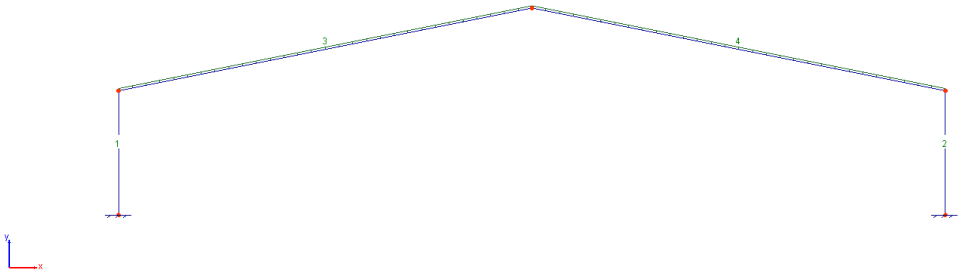


Figura 2. Esquema de la estructura. Relación y numeración de barras.

2. Nudos

2.1. Característica de los nudos

2.1.1. Coordenadas de los nudos

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	4,50	0,00	Nudo libre
4	12,50	7,00	0,00	Nudo libre
5	25,00	4,50	0,00	Nudo libre

2.1.2. Desplazamiento de los nudos

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

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

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	-7,46	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,09

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		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**2**	-20,10	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		-8,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		-8,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**3**	-22,29	-0,30	0,00	0,00	0,00	-0,29
Integridad		-9,99	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		-9,99	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**4**	3,66	0,06	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		7,42	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18
Confort		7,42	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**5**	8,97	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,49
Integridad		10,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		10,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**6**	13,46	0,09	0,00	0,00	0,00	0,16
Integridad		13,98	0,13	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		13,98	0,13	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**7**	-15,69	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-5,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-5,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**8**	-12,39	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,53
Integridad		-3,44	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,28
Confort		-3,44	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,28
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**9**	-9,81	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**10**	-3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10

Integridad		2,43	0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		2,43	0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**11**	1,56	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,59
Integridad		5,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
Confort		5,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**12**	5,98	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08
Integridad		8,98	0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
Confort		8,98	0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
Apariencia		-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-39,23	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	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-108,97	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-44,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-44,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-121,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-51,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-51,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	-0,69	22,34	0,00	0,00	0,00	-0,19
Integridad		-0,46	40,80	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		-0,46	40,80	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	14,38	-28,41	0,00	0,00	0,00	0,42
Integridad		9,55	7,07	0,00	0,00	0,00	0,28
Confort		9,55	7,07	0,00	0,00	0,00	0,28
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,02	68,54	0,00	0,00	0,00	0,00

Integridad		0,02	72,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,02	72,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,40	-81,93	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		-0,27	-27,22	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		-0,27	-27,22	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	8,71	-114,66	0,00	0,00	0,00	0,25
Integridad		5,73	-47,46	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		5,73	-47,46	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,01	-51,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,01	-7,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,01	-7,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	-0,68	-16,33	0,00	0,00	0,00	-0,19
Integridad		-0,46	14,95	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		-0,46	14,95	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	14,44	-68,64	0,00	0,00	0,00	0,42
Integridad		9,55	-18,78	0,00	0,00	0,00	0,28
Confort		9,55	-18,78	0,00	0,00	0,00	0,28
Apariencia		0,00	-28,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,02	31,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,02	47,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,02	47,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-28,64	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**	7,46	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
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		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**2**	20,10	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,26

Integridad		8,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		8,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**3**	22,29	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,29
Integridad		9,99	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		9,99	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**4**	-5,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Integridad		-8,33	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-8,33	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**5**	19,75	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,37
Integridad		8,16	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
Confort		8,16	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**6**	-13,41	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,16
Integridad		-13,95	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,17
Confort		-13,95	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,17
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**7**	14,90	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		4,99	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
Confort		4,99	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**8**	29,76	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		14,89	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		14,89	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**9**	9,84	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**10**	2,46	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,16
Integridad		-3,34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
Confort		-3,34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**11**	27,26	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,28

Integridad		13,16	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
Confort		13,16	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,25
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**12**	-5,93	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,08
Integridad		-8,95	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
Confort		-8,95	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,11
Apariencia		5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07

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.

2.1.2. Desplazamiento de los nudos por hipótesis

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	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

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	-5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
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	-8,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,10
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	-9,99	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,12
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	7,42	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18

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	10,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
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	13,98	0,13	0,00	0,00	0,00	0,17
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 : 4

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	0,00	-28,64	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	-44,00	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	-51,70	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	-0,46	40,80	0,00	0,00	0,00	-0,12
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	9,55	7,07	0,00	0,00	0,00	0,28
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	0,02	72,93	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 : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	1	5,53	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
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	8,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,10
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	9,99	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,12
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	-8,33	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
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	8,16	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
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	-13,95	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,17
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

3. Barras

3.1. Característica de las barras

3.1.1. Identificación de las barras

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	8,98	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	11,05	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	11,35	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	10,94	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

3.1.2. Tamaño de las barras

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	260	Material menú
2	I HEA	260	Material menú
3	IPE	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

3.2. Cargas en barras

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	0,702	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,702	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,574	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,574	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,819	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,671	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,541	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,858	258,7	0,00	1,40
4	4	Uniforme	Generales	1,107	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,346	-78,69	0,00	1,40
5	1	Uniforme	Generales	3,819	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,671	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,782	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,372	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,340	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,340	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	4,166	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	4,172	-78,69	0,00	0,00

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

3.3. Fuerzas en los extremos de las barras

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	-28,754	27,447	0,000	0,000	0,000	-57,335
	3	-24,491	27,440	0,000	0,000	0,000	-66,159
2	1	-70,349	74,914	0,000	0,000	0,000	-155,944
	3	-66,085	74,894	0,000	0,000	0,000	-181,114
3	1	-77,590	83,291	0,000	0,000	0,000	-173,272
	3	-73,326	83,269	0,000	0,000	0,000	-201,478
4	1	23,036	-35,415	0,000	0,000	0,000	51,396
	3	27,279	-9,633	0,000	0,000	0,000	49,962
5	1	-32,795	-6,762	0,000	0,000	0,000	19,923
	3	-28,583	19,025	0,000	0,000	0,000	-47,514
6	1	49,445	-34,702	0,000	0,000	0,000	92,219
	3	53,794	-63,985	0,000	0,000	0,000	129,833
7	1	-46,765	44,972	0,000	0,000	0,000	-107,271
	3	-42,446	60,423	0,000	0,000	0,000	-129,863
8	1	-80,242	62,622	0,000	0,000	0,000	-126,605
	3	-75,934	78,076	0,000	0,000	0,000	-189,952
9	1	-31,036	44,647	0,000	0,000	0,000	-81,656
	3	-26,811	27,061	0,000	0,000	0,000	-79,684
10	1	-1,604	-8,051	0,000	0,000	0,000	-5,872
	3	2,681	17,723	0,000	0,000	0,000	-15,889
11	1	-57,424	20,909	0,000	0,000	0,000	-37,636
	3	-53,168	46,687	0,000	0,000	0,000	-114,450
12	1	24,742	-7,749	0,000	0,000	0,000	35,565
	3	29,044	-37,039	0,000	0,000	0,000	65,210

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-28,754	-27,447	0,000	0,000	0,000	57,335
	5	-24,491	-27,440	0,000	0,000	0,000	66,159
2	2	-70,349	-74,914	0,000	0,000	0,000	155,944
	5	-66,085	-74,894	0,000	0,000	0,000	181,114
3	2	-77,590	-83,291	0,000	0,000	0,000	173,272
	5	-73,326	-83,269	0,000	0,000	0,000	201,478
4	2	0,571	4,375	0,000	0,000	0,000	-21,718
	5	4,847	15,650	0,000	0,000	0,000	-23,339

5	2	-13,560	-38,499	0,000	0,000	0,000	96,341
	5	-9,347	-27,201	0,000	0,000	0,000	51,483
6	2	49,501	34,680	0,000	0,000	0,000	-92,082
	5	53,850	63,963	0,000	0,000	0,000	-129,871
7	2	-60,188	-63,642	0,000	0,000	0,000	125,221
	5	-55,948	-56,861	0,000	0,000	0,000	145,904
8	2	-68,363	-89,938	0,000	0,000	0,000	196,893
	5	-64,145	-83,141	0,000	0,000	0,000	192,529
9	2	-31,001	-44,660	0,000	0,000	0,000	81,740
	5	-26,777	-27,074	0,000	0,000	0,000	79,661
10	2	-24,034	-23,018	0,000	0,000	0,000	35,640
	5	-19,777	-11,736	0,000	0,000	0,000	42,554
11	2	-37,931	-66,296	0,000	0,000	0,000	154,319
	5	-33,737	-54,990	0,000	0,000	0,000	118,575
12	2	24,798	7,727	0,000	0,000	0,000	-35,427
	5	29,100	37,017	0,000	0,000	0,000	-65,248

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-31,620	-18,786	0,000	0,000	0,000	66,159
	4	-26,883	5,290	0,000	0,000	0,000	19,860
2	3	-85,730	-51,251	0,000	0,000	0,000	181,114
	4	-73,262	13,999	0,000	0,000	0,000	56,321
3	3	-95,204	-56,980	0,000	0,000	0,000	201,478
	4	-81,432	15,478	0,000	0,000	0,000	63,042
4	3	14,860	24,822	0,000	0,000	0,000	-49,962
	4	19,614	-7,816	0,000	0,000	0,000	-12,465
5	3	-24,254	-24,303	0,000	0,000	0,000	47,514
	4	-19,530	14,721	0,000	0,000	0,000	13,558
6	3	73,629	39,581	0,000	0,000	0,000	-129,833
	4	78,135	-16,047	0,000	0,000	0,000	-20,181
7	3	-67,271	-30,451	0,000	0,000	0,000	129,863
	4	-53,055	7,951	0,000	0,000	0,000	41,129
8	3	-90,739	-60,234	0,000	0,000	0,000	189,952
	4	-77,009	21,187	0,000	0,000	0,000	58,925
9	3	-31,660	-21,183	0,000	0,000	0,000	79,684
	4	-17,296	3,403	0,000	0,000	0,000	33,644

10	3	-16,866	6,069	0,000	0,000	0,000	15,889
	4	-7,217	-2,416	0,000	0,000	0,000	6,798
11	3	-55,987	-43,267	0,000	0,000	0,000	114,450
	4	-46,692	19,928	0,000	0,000	0,000	34,301
12	3	42,097	21,055	0,000	0,000	0,000	-65,210
	4	51,656	-10,438	0,000	0,000	0,000	-2,461

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-26,883	-5,290	0,000	0,000	0,000	-19,860
	5	-31,620	18,786	0,000	0,000	0,000	-66,159
2	4	-73,262	-13,999	0,000	0,000	0,000	-56,321
	5	-85,730	51,251	0,000	0,000	0,000	-181,114
3	4	-81,432	-15,478	0,000	0,000	0,000	-63,042
	5	-95,204	56,980	0,000	0,000	0,000	-201,478
4	4	21,110	0,405	0,000	0,000	0,000	12,465
	5	16,301	-1,637	0,000	0,000	0,000	23,339
5	4	-23,662	6,184	0,000	0,000	0,000	-13,558
	5	-28,479	4,021	0,000	0,000	0,000	-51,483
6	4	78,124	16,101	0,000	0,000	0,000	20,181
	5	73,618	-39,642	0,000	0,000	0,000	129,871
7	4	-52,197	-12,391	0,000	0,000	0,000	-41,129
	5	-66,294	44,367	0,000	0,000	0,000	-145,904
8	4	-79,403	-8,629	0,000	0,000	0,000	-58,925
	5	-93,356	48,081	0,000	0,000	0,000	-192,529
9	4	-17,303	-3,370	0,000	0,000	0,000	-33,644
	5	-31,667	21,147	0,000	0,000	0,000	-79,661
10	4	-5,745	-4,991	0,000	0,000	0,000	-6,798
	5	-15,355	17,119	0,000	0,000	0,000	-42,554
11	4	-50,758	0,988	0,000	0,000	0,000	-34,301
	5	-60,276	22,997	0,000	0,000	0,000	-118,575
12	4	51,645	10,492	0,000	0,000	0,000	2,461
	5	42,086	-21,115	0,000	0,000	0,000	65,248

3.3.1. Fuerzas en los extremos de las barras por hipótesis

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-21,334	20,233	0,000	0,000	0,000	-42,350
	3	-18,176	20,233	0,000	0,000	0,000	-48,697
2	1	-27,930	31,091	0,000	0,000	0,000	-65,077
	3	-27,930	31,091	0,000	0,000	0,000	-74,832
3	1	-32,812	36,526	0,000	0,000	0,000	-76,453
	3	-32,812	36,526	0,000	0,000	0,000	-87,913
4	1	34,540	-41,852	0,000	0,000	0,000	72,431
	3	34,540	-24,666	0,000	0,000	0,000	77,234
5	1	-2,672	-22,724	0,000	0,000	0,000	51,333
	3	-2,672	-5,538	0,000	0,000	0,000	12,256
6	1	52,093	-41,759	0,000	0,000	0,000	100,273
	3	52,093	-61,289	0,000	0,000	0,000	131,585

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-21,334	-20,233	0,000	0,000	0,000	42,350
	5	-18,176	-20,233	0,000	0,000	0,000	48,697
2	2	-27,930	-31,091	0,000	0,000	0,000	65,077
	5	-27,930	-31,091	0,000	0,000	0,000	74,832
3	2	-32,812	-36,526	0,000	0,000	0,000	76,453
	5	-32,812	-36,526	0,000	0,000	0,000	87,913
4	2	19,576	21,147	0,000	0,000	0,000	-52,611
	5	19,576	28,666	0,000	0,000	0,000	-59,469
5	2	10,047	-7,366	0,000	0,000	0,000	25,930
	5	10,047	0,153	0,000	0,000	0,000	-9,700
6	2	52,131	41,744	0,000	0,000	0,000	-100,180
	5	52,131	61,274	0,000	0,000	0,000	-131,610

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-23,404	-13,855	0,000	0,000	0,000	48,697
	4	-19,840	3,968	0,000	0,000	0,000	14,319
2	3	-35,965	-21,290	0,000	0,000	0,000	74,832
	4	-30,487	6,097	0,000	0,000	0,000	22,003

3	3	-42,251	-25,012	0,000	0,000	0,000	87,913
	4	-35,816	7,163	0,000	0,000	0,000	25,849
4	3	30,961	29,032	0,000	0,000	0,000	-77,234
	4	30,961	-8,760	0,000	0,000	0,000	-21,328
5	3	4,906	-3,706	0,000	0,000	0,000	-12,256
	4	4,906	6,262	0,000	0,000	0,000	-4,033
6	3	70,315	39,062	0,000	0,000	0,000	-131,585
	4	70,315	-14,044	0,000	0,000	0,000	-27,874

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-19,840	-3,968	0,000	0,000	0,000	-14,319
	5	-23,404	13,855	0,000	0,000	0,000	-48,697
2	4	-30,487	-6,097	0,000	0,000	0,000	-22,003
	5	-35,965	21,290	0,000	0,000	0,000	-74,832
3	4	-35,816	-7,163	0,000	0,000	0,000	-25,849
	5	-42,251	25,012	0,000	0,000	0,000	-87,913
4	4	31,949	3,822	0,000	0,000	0,000	21,328
	5	31,949	-13,574	0,000	0,000	0,000	59,469
5	4	2,121	7,668	0,000	0,000	0,000	4,033
	5	2,121	-9,822	0,000	0,000	0,000	9,700
6	4	70,308	14,080	0,000	0,000	0,000	27,874
	5	70,308	-39,102	0,000	0,000	0,000	131,610

3.4. Reacciones en los apoyos

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	27,399	28,800	0,000	0,000	0,000	-57,335
2	74,587	70,694	0,000	0,000	0,000	-155,944
3	82,890	78,018	0,000	0,000	0,000	-173,272
4	-35,434	-23,008	0,000	0,000	0,000	51,396
5	-6,696	32,808	0,000	0,000	0,000	19,923
6	-34,846	-49,343	0,000	0,000	0,000	92,219
7	44,804	46,926	0,000	0,000	0,000	-107,271
8	62,389	80,423	0,000	0,000	0,000	-126,605
9	44,578	31,135	0,000	0,000	0,000	-81,656
10	-8,053	1,597	0,000	0,000	0,000	-5,872
11	20,927	57,417	0,000	0,000	0,000	-37,636
12	-7,782	-24,731	0,000	0,000	0,000	35,565

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-27,399	28,800	0,000	0,000	0,000	57,335
2	-74,587	70,694	0,000	0,000	0,000	155,944
3	-82,890	78,018	0,000	0,000	0,000	173,272
4	4,376	-0,566	0,000	0,000	0,000	-21,718
5	-38,438	13,730	0,000	0,000	0,000	96,341
6	34,824	-49,400	0,000	0,000	0,000	-92,082
7	-63,438	60,404	0,000	0,000	0,000	125,221
8	-89,469	68,975	0,000	0,000	0,000	196,893
9	-44,591	31,100	0,000	0,000	0,000	81,740
10	-23,004	24,047	0,000	0,000	0,000	35,640
11	-66,061	38,338	0,000	0,000	0,000	154,319
12	7,759	-24,788	0,000	0,000	0,000	-35,427

3.4.1. Reacciones en los apoyos por hipótesis

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	20,233	21,334	0,000	0,000	0,000	-42,350
2	31,091	27,930	0,000	0,000	0,000	-65,077
3	36,526	32,812	0,000	0,000	0,000	-76,453
4	-41,852	-34,540	0,000	0,000	0,000	72,431
5	-22,724	2,672	0,000	0,000	0,000	51,333
6	-41,759	-52,093	0,000	0,000	0,000	100,273

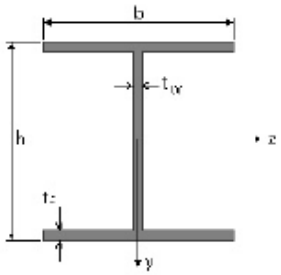
Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-20,233	21,334	0,000	0,000	0,000	42,350
2	-31,091	27,930	0,000	0,000	0,000	65,077
3	-36,526	32,812	0,000	0,000	0,000	76,453
4	21,147	-19,576	0,000	0,000	0,000	-52,611
5	-7,366	-10,047	0,000	0,000	0,000	25,930
6	41,744	-52,131	0,000	0,000	0,000	-100,180

3.5. Comprobación de las barras

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	8,98 = 2,00 x 4,50	81,83	86,81	0,94	1,07	0,634
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	69,22	86,81	0,8	0,96	0,664

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 $N_c > 0$ (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.:3) = 73,33 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 201,48 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} = 0,868 (227 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =0,80; $\lambda_y(3)$ =69; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -73326 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,419; k_{yy} = 0,700

i(Comb.:3) = 77589,75 / (0,664 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,419 x 201478304 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} = 0,401 (105 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,03$; $\lambda_z(3) = 90$; $\beta_z(3) = 2,18$; $\alpha_{Crit}(3) = 28,83$

$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333$ N; $N_{Ed} = -73326$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,420$; $k_{zz} = 0,698$

i(Comb.:3) = 77589,75 / (0,58 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,7x201478304 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} = 0,643 (168 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 : $V_{y,Ed} = 83291,23$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2873,75$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542$ N Ec.8

i(3) = 83291 / 434542 = 0,19 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

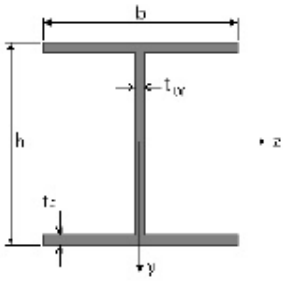
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 87 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 260



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
86,8	836	282	920	422,5

I_z	I_y	I_{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250

t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,05 = 2,46 x 4,50	100,69	86,81	1,16	1,34	0,500
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	69,22	86,81	0,8	0,96	0,664

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_{ey}, 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.:3) = 73,33 x 10^3 / (8680 x 275 / 1,05) + 201,48 x 10^6 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} = 0,868 (227 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =0,80; $\lambda_y(3)$ =69; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -73326 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,419; k_{yy} = 0,700

i(Comb.:3) = 77589,75 / (0,664 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,419 x 201478304 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} = 0,401 (105 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,03; $\lambda_z(3)$ =90; $\beta_z(3)$ =2,18; $\alpha_{Crit}(3)$ = 28,83

N_{Rk} = 8680 x 275 / 1,05 = 227333 N; N_{Ed} = -73326 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,420; k_{zz} = 0,698

i(Comb.:3) = 77589,75 / (0,58 x 8680 x 275 / 1,05) + 0,7x201478304 / {1 x 920000 x 275 / 1,05} = 0,643 (168 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 : $V_{y,Ed}$ = 89937,55 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2873,75 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2873,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 434542 N Ec.8

i(8) = 89938 / 434542 = 0,207 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 : 87 %

Barra : 3

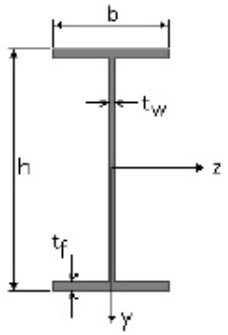
IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,35 = 0,89 x 12,75	75,85	86,81	0,87	0,95	0,751
y-y	4,50 = 0,35 x 12,75	118,97	86,81	1,37	1,64	0,394

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 $N_t > 0$ (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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 95,2 x 10^3 / (7270 x 275 / 1,05) + 201,48 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,804 (211 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,37; $\lambda_y(3)$ =119; $\beta_y(3)$ =0,35

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -95204 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,465; k_{yz} = 0,826; k_{yy} = 1,051

i(Comb.:3) = 95204,27 / (0,394 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,826 x 201478304 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,749 (196 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,85; $\lambda_z(3)$ =74; $\beta_z(3)$ =0,86; $\alpha_{Crit}(3)$ = 28,83

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -95204 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,465; k_{zy} = 1,051; k_{zz} = 1,032

i(Comb.:3) = 95204,27 / (0,76 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,03x201478304 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,844 (221 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 60234,27 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(8) = 60234 / 530871 = 0,113 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 14,4 mm adm.=l/300 = 42,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5 mm adm.=l/300 = 42,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

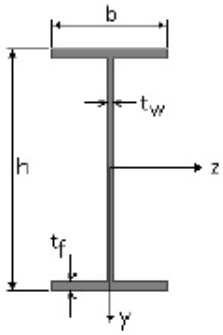
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 33 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,73	903,26	124,6	1019,15	188,87

I_z	I_y	I_{tor}
16258,64	1059,13	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_z	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	10,94 = 0,86 x 12,75	73,1	86,81	0,84	0,92	0,771
y-y	4,50 = 0,35 x 12,75	118,97	86,81	1,37	1,64	0,394

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 $N_t > 0$ (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))

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 95,2 x 10^3 / (7272,92 x 275 / 1,05) + 201,48 x 10^6 / {1 x 1019147 x 275 / 1,05} = 0,805 (211 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,37; $\lambda_y(3)$ =119; $\beta_y(3)$ =0,35

N_{Rk} = 7272,92 x 275 / 1,05 = 190481 N; N_{Ed} = -95204 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,465; k_{yz} = 0,826; k_{yy} = 1,051

i(Comb.:3) = 95204,27 / (0,394 x 7272,92 x 275 / 1,05) + 0,826 x 201478304 / {1 x 1019147 x 275 / 1,05} = 0,750 (196 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,85; $\lambda_z(3)$ =74; $\beta_z(3)$ =0,86; $\alpha_{Crit}(3)$ = 28,83

N_{Rk} = 7272,92 x 275 / 1,05 = 190481 N; N_{Ed} = -95204 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,465; k_{zy} = 1,051; k_{zz} = 1,032

i(Comb.:3) = 95204,27 / (0,76 x 7272,92 x 275 / 1,05) + 1,03x201478304 / {1 x 1019147 x 275 / 1,05} = 0,844 (221 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 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 : $V_{y,Ed}$ = 56979,59 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(3) = 56980 / 530871 = 0,107 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 13,8 mm adm.=l/300 = 42,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5 mm adm.=l/300 = 42,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 32 %

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados de los nudos cumplen.

4. Correas

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,47 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,14 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,754 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

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

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 770

Tension⌢2⌣ = 4040161,97 / 39400 + 0 / 8600 = 102,54 N/mm²
indice = ⌢102,54 / ⌢275 / 1,05⌣⌣ = 0,39
⌢2⌣ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica ⌢2⌣ = 13,04 mm. Admisible = 16,67 mm.
⌢2⌣ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente ⌢2⌣ = 7,15 mm. Admisible = 16,67 mm.
⌢2⌣ Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

5. Placas de anclaje

5.1. Nudos 1 y 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 400 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(3)$= 10x(4x100x(10x11,84+x(.5x0,56-0,05))/(56x0,47(0.875x56-5))) = 6,6 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(3)$= 10x(6x0.001x31159/3^2) =207,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 88,33 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,81

Long. anclaje EC-3 = 340 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(3)$ = 55,7 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

6. Zapatas

6.1. Nudos 1 y 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,90	2,90	0,80	0,41	0,37	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :3

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

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

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

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
215,62	56,76	0,00	164,21	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,07	0,07	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,90	1,90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-127,54	62,72	0,41	-97,89	43,60	0,04	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-22,42	-22,42	0,07	-14,57	-14,57	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :11

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.)
218,29	34,03	0,00	94,70	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,34	3,21

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-78,80	33,27	0,25	-58,72	28,04	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-23,61	-23,61	0,08	-15,34	-15,34	0,01	0,00	0,00

SUBANEJO VII.3. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE SUBANEJO VII.3.

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1

1.1. Suministro eléctrico 1

1.2. Normativa sujeta a la instalación 1

1.3. Descripción de la instalación 1

1.4. Iluminación 4

1.5. Sección de los conductores 12

1.5.1. Cálculos 13

1.5.1.1. Nave aprisco 14

1.5.1.2. Nave almacén 16

1.6. Necesidades totales de potencia 18

2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA 19

2.1. Abastecimiento y distribución del agua 19

2.2. Normativa sujeta a la instalación 20

2.3. Componentes de la instalación 20

2.4. Elementos de fontanería 20

3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 21

3.1. Aguas pluviales 21

3.2. Dimensionamiento del depósito de aguas pluviales 24

3.2.1. Características del depósito 24

3.2.2. Volumen de lluvia disponible 24

3.2.3. Demanda de agua para limpieza 24

3.3. Red de saneamiento 26

3.4. Red de fontanería de aprovechamiento de aguas pluviales 29

3.5. Fosa séptica de aguas grises o fosa de purines 30

3.6. Otros elementos de saneamiento 31

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1. Suministro eléctrico

La alimentación eléctrica será trifásica, proporcionada por la empresa suministradora seleccionada por el promotor. Esta energía se obtendrá de la Red General de Baja Tensión, con una tensión de 400 V entre fases y una frecuencia de 50 Hz.

Asimismo, se contará con un conductor neutro para obtener un voltaje de 230 V entre fase y neutro, destinado al funcionamiento del alumbrado.

1.2. Normativa sujeta a la instalación

La instalación eléctrica se realizará conforme a la normativa vigente en materia electromagnética, en particular el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión recogido en el Real Decreto 842/2002 del 18 de septiembre y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC).

Las medidas de protección contra contactos directos e indirectos seguirán lo establecido por la ITC-BT-24 del Ministerio de Ciencia y Tecnología, empleando dispositivos automáticos de corte adecuados y garantizando la protección adecuada de los cables según la instrucción ITC-BT-017.

Esta instalación eléctrica cumplirá además con la Instrucción MI-BT-027 relativa a locales con características especiales, específicamente espacios húmedos y con riesgo de corrosión, utilizando equipos y protecciones adaptados a estas condiciones.

Las tomas eléctricas e interruptores se colocarán como mínimo a 1,5 m del suelo para evitar el acceso de los animales.

1.3. Descripción de la instalación

➢ ACOMETIDA

La acometida es la parte de la instalación que conecta la red de distribución con la caja general de protección (CGP). Será una acometida aérea, tensada sobre postes con una altura mínima de 6 metros para evitar interferencias con personas y vehículos que circulen por la zona.

La distribución será realizada por la compañía eléctrica mediante conductores aislados de cobre o aluminio, generalmente cables de Cu con tensión asignada de 0,6/1 kV y sección de 3,5 x 25 mm². Todos los materiales y procedimientos cumplirán la ITC-BT-06 para redes aéreas.

➢ CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Se colocará una caja general de protección y medida cerca del acceso a la parcela, equipada con los elementos de protección y medición exigidos por la compañía eléctrica, incluyendo la correspondiente puesta a tierra.

Se utilizará una caja del tipo CGPC-100/1-IB para suministros individuales de hasta 50 kW, con grado de protección IP 43 e IK 09, y dos contadores trifásicos dentro de una envolvente aislante, precintada y con visor resistente a rayos UV. La altura de instalación del contador será entre 0,5 m y 1,8 m.

➢ DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que conecta el equipo de medida con el usuario final. Esta derivación será subterránea, con un trazado lo más rectilíneo posible y enterrada a una profundidad entre 0,3 y 0,5 metros.

Los cables serán de cobre, con tensión asignada mínima de 0,6/1 kV, sección mínima de 6 mm² para cables activos y protección, y 1,5 mm² para el cable de mando. La caída máxima de tensión permitida será del 1,5%.

Las canalizaciones serán tubos aislantes enterrados con un grado mínimo de protección IP 417 y un diámetro no inferior a 32 mm.

➢ INSTALCION PUESTA A TIERRA

Siguiendo las indicaciones especificadas en las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-18, ITC-BT-24, así como en las normas UNE correspondientes, se instalará una red de puesta a tierra cuya finalidad principal es evitar o reducir las tensiones peligrosas que, debido a posibles fallos, puedan aparecer en las masas metálicas de una instalación respecto al potencial de tierra. De esta forma, se garantiza el correcto funcionamiento de las protecciones eléctricas, minimizando así el riesgo de daños personales o materiales derivados de estas averías.

Para ejecutar la puesta a tierra se tendrán en cuenta todas las consideraciones anteriores, incorporando los siguientes componentes:

- Una o más picas metálicas, fabricadas en acero o cobre, con una longitud de 2 metros y un diámetro de 16 mm, que serán introducidas en el suelo. En cualquier circunstancia, la resistencia medida a tierra no deberá exceder los 20 ohmios.
- El conductor que une la toma de tierra con la línea principal será de cobre desnudo, con una sección de 35 mm².
- En los circuitos eléctricos de distribución, los conductores de protección a tierra destinados a las masas metálicas serán de la misma sección que los conductores de fase, aunque nunca inferior a 2,5 mm², teniendo el mismo aislamiento y compartiendo la misma canalización que los conductores activos.

- Todas las bases de enchufe contarán obligatoriamente con una conexión de tierra.

El valor máximo permitido de resistencia de tierra será aquel que evite tensiones de contacto superiores a:

- 24 voltios en espacios o zonas con alta conductividad.
- 50 voltios en los demás casos.

➢ CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN, MANDO Y PROTECCIÓN

En este cuadro se instalarán los distintos dispositivos de protección, tales como interruptores diferenciales y magnetotérmicos, asignados específicamente a cada aparato o conjunto de aparatos. El objetivo es lograr una alta sectorización que permita aislar secciones concretas de la instalación para efectuar reparaciones sin afectar al resto, asegurando así la protección tanto de las personas como de los equipos instalados.

De acuerdo con la instrucción ITC-BT-17, estos dispositivos deberán situarse lo más próximos posible al punto de entrada de la derivación individual del local, a una altura entre 1,4 y 2 metros desde el suelo. Las envolventes cumplirán con las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, contando con un grado mínimo de protección IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Los elementos de mando y protección generales serán los siguientes:

- Un interruptor general automático con corte omnipolar, que permite la operación manual y posee dispositivos para proteger contra sobrecargas y cortocircuitos, independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos en todos los circuitos.
- Dispositivos omnipolares adicionales para protección individual contra sobrecargas y cortocircuitos en cada circuito interior.

Todos los componentes estarán identificados mediante etiquetas en cuadros y aparatos, anillas en hilos y cables, y numeradores en los bornes.

La “nave aprisco” dispondrá de dos cuadros generales de distribución, medida y protección. El primero, ubicado a 0,6 m de la entrada al pasillo de alimentación y a 1,5 m de altura, abastecerá todas las líneas excepto el último sector de iluminación. Este último sector se alimentará desde un segundo cuadro, situado dentro del aprisco a 1,8 m de altura para evitar contacto con los animales, permitiendo acortar la distancia y reducir tanto la caída de tensión como el diámetro del cable requerido.

Además, existirá otro cuadro de distribución en la entrada del almacén de la nave, encargado de alimentar todos los puntos de luz y elementos en dicha instalación.

- **ALUMBRADO**

La iluminación se compondrá de lámparas industriales suspendidas tipo Downlight, con dimensiones de 490 mm de diámetro y 480 mm de altura, para lámparas de vapor de mercurio elipsoidal (HME) de 250 W, fabricadas en aluminio extruido lacado en azul, con equipo magnético de encendido y protección IP 20 y reflector de aluminio. En áreas sin animales, se instalarán lámparas fluorescentes protegidas, con medidas de 1220 mm de longitud, 110 mm de ancho y 90 mm de alto, que aportan una potencia de 36 W.

1.4. Iluminación

Para determinar la cantidad y distribución correcta de las luminarias necesarias, se utilizará la siguiente fórmula para calcular el flujo luminoso requerido, es decir, el número de lúmenes totales requeridos para alcanzar el nivel de iluminación deseado en ese espacio, teniendo en cuenta las pérdidas del sistema:

$$\Phi t = E * S / (Fc * Fdu)$$

Donde:

- Φt = Flujo luminoso total requerido (lm).
- E = Nivel de iluminación necesario (lux).
- S = Superficie a iluminar (m²).
- Fc = Factor de conversión considerando envejecimiento, polvo y suciedad (entre 0,5 y 0,9).
- Fdu = Factor de utilización reducido, es el rendimiento del sistema de iluminación, es decir, qué proporción del flujo luminoso total llega realmente al plano útil de trabajo. Depende del tipo de luminaria, del índice del local K y de la reflectancia de techos, paredes y suelos.

$$Fdu=F1+((K2−K1)/(K−K1))×(F2−F1)$$

Posteriormente se calcula el índice o factor K que mide la proporción del local, necesario para determinar el factor de utilización (Fdu). Indica si la sala es más alargada o más cuadrada y cuánto volumen tiene en relación con las superficies que reflejan luz.

$$K = (l * a) / [h * (l + a)]$$

Siendo:

- K = Índice del local.
- a = Anchura del local (m).
- l = Longitud del local (m).

- h = Altura de instalación de las luminarias (m).

El número de luminarias necesarias (NLu) se determina mediante:

$$NLu = \Phi t / \Phi Lu$$

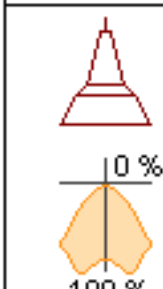
Donde ΦLu es el flujo luminoso por luminaria (lm).

Consideraciones previas para el cálculo:

- Los coeficientes de reflexión de paredes y techos serán cero debido a la baja reflectancia de las superficies metálicas empleadas.
- Solo se calculará la iluminación necesaria para trabajos nocturnos o con baja iluminación natural.
- Se aplicarán las necesidades lumínicas según el Real Decreto 486/1997 y normas UNE 72163:1984 y UNE 72112:1995, ajustando la intensidad luminosa según la actividad.
- Las lámparas empleadas serán de vapor de mercurio de alta presión, con potencias de 250 W (13.000 lúmenes) y 60 W (6.000 lúmenes), además de fluorescentes de 36 W (2.772 lúmenes).

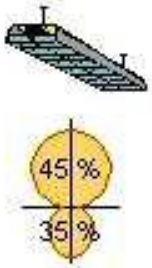
Se utilizarán los factores de utilización y mantenimiento proporcionados por el fabricante para lámparas de mercurio y fluorescentes, los cuales aparecen en la *Tabla 1* y *Tabla 2.*

Tabla 1. Factores de utilización para el cálculo del alumbrado según el índice del local y los factores de reflexión del techo y las paredes

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)											
		Factor de reflexión del techo											
		0.8			0.7			0.5			0.3		0
		Factor de reflexión de las paredes											
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
	0.6	.66	.62	.60	.66	.62	.60	.65	.62	.59	.62	.59	.58
	0.8	.75	.71	.68	.75	.71	.68	.74	.71	.68	.70	.68	.67
	1.0	.80	.76	.73	.80	.76	.73	.79	.76	.73	.76	.73	.72
	1.25	.85	.81	.80	.85	.81	.80	.84	.81	.78	.80	.78	.77
	1.5	.88	.86	.82	.88	.85	.82	.88	.84	.82	.84	.82	.81
	2.0	.94	.90	.88	.93	.90	.88	.92	.89	.87	.88	.87	.85
	2.5	.96	.93	.92	.96	.93	.91	.94	.92	.90	.91	.89	.88
	3.0	.99	.95	.94	.98	.95	.93	.96	.94	.92	.93	.91	.89
	4.0	1.01	.99	.96	1.00	.98	.96	.98	.97	.95	.95	.94	.92
f_m .70 .80 .90	5.0	1.02	1.01	.99	1.01	1.00	.98	1.00	.98	.97	.97	.96	.94

Fuente: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)

Tabla 2. Factores de Utilización para Luminarias Fluorescentes en Función del Índice del Local y la Reflectancia de Superficies

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)											
		Factor de reflexión del techo											
		0.8			0.7			0.5			0.3		0
		Factor de reflexión de las paredes											
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
	0.6	.24	.19	.16	.23	.19	.16	.22	.18	.15	.17	.14	.13
	0.8	.31	.26	.22	.30	.25	.21	.27	.24	.20	.22	.19	.17
	1.0	.37	.30	.27	.34	.29	.26	.32	.27	.24	.25	.23	.19
	1.25	.42	.36	.32	.40	.35	.32	.36	.32	.29	.29	.26	.22
	1.5	.46	.40	.35	.44	.39	.34	.38	.35	.31	.31	.28	.23
	2.0	.53	.46	.42	.49	.44	.40	.43	.39	.36	.34	.33	.26
	2.5	.57	.51	.47	.52	.48	.45	.47	.43	.40	.37	.34	.28
	3.0	.60	.55	.50	.56	.51	.48	.49	.45	.43	.39	.37	.29
$D_{max} = 1.2\ H_m$	4.0	.63	.59	.55	.59	.56	.53	.51	.49	.45	.41	.40	.30
f_m .65 .70 .75	5.0	.66	.63	.60	.62	.58	.57	.53	.51	.49	.43	.42	.32

H_m: altura luminaria-plano de trabajo

Fuente: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)

Las *Tabla 1* y *2* muestran los factores de utilización para el diseño de iluminación, que se utiliza para calcular la cantidad de luz que llega a la superficie de trabajo en un espacio dado. Los factores de utilización dependen de varios parámetros, incluyendo el tipo de luminaria, las dimensiones del local (representadas por el índice del local k), y la reflectancia de las superficies del techo y las paredes.

Las tablas presentan los factores de utilización (η) para diferentes combinaciones de estos parámetros:

- **Tipo de aparato de alumbrado:** Se muestra un esquema de una luminaria con distribución de luz directa.
- **Índice del local (k):** Varía de 0.6 a 5.0, representando diferentes proporciones geométricas del espacio.
- **Factor de reflexión del techo.**
- **Factor de reflexión de las paredes.**

Los valores dentro de las tablas indican el factor de utilización correspondiente a cada combinación de parámetros.

La información adicional en las tablas indica la distribución de la luz de la luminaria, mostrando que el 100% de la luz se dirige hacia abajo y que el flujo luminoso efectivo (fm) se considera en un rango de 0.70 a 0.90.

Estas tablas son una herramienta fundamental para los diseñadores de iluminación, permitiendo calcular la cantidad de luminarias necesarias para alcanzar los

niveles de iluminación requeridos en un espacio, teniendo en cuenta las características del local y las propiedades reflectantes de sus superficies.

Por lo tanto, el cálculo de las luminarias en las diferentes instancias con la que cuenta la explotación se calcula a continuación:

- **NAVE APRISCO**

Área de gestión y manejo

En este apartado se incluye la sala de ordeño, la oficina, la lechería, el baño, la sal de máquinas, el pasillo y el vestuario – comedor.

Todas ellas estarán a la misma altura y sobre ellas instalaremos lámparas fluorescentes de 36 w o 5555 lúmenes, al contar con paredes con azulejos o pintadas en blanco vamos a aplicar un factor de reflectancia en todas ellas de 0,5.

- **Baño**
  - Índice del local.

K = l x a / h x (l+a) = 1,36 x 3,85 / (3,50 x (1,36 + 3,85)) = 0,29

  - Iluminación necesaria (E) = 150 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (0,27–0)) = 0,18. (Se ha aplicado una interpolación lineal).

Fm = 0,90. (Consideramos que el local se encuentra en buen estado, limpio, etc.).

  - Flujo Total Necesario.

Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

Φt = (150 x 5,22) / (0,12 x 0,90) = 4.833 lumen.

  - Numero de luminarias.

NLu = Φt / ΦLu.

NLu = 4833 (lumen) / 5555 (lumen/lámpara) = 1 lámpara

- **Oficina**
  - Índice del local.

K = l x a / h x (l+a) = 4,63 x 5,62 / (3,50 x (4,63 + 5,62)) = 0,73

  - Iluminación necesaria (E) = 200 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (0,73–0)) = 0,33. (Se ha aplicado una interpolación lineal).

Fm = 0,90.

- Flujo Total Necesario.

Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

Φt = (200 x 26,50) / (0,33 x 0,90) = 17.845 lumen.

- Numero de luminarias.

NLu = Φt / ΦLu.

NLu = 17845 (lumen) / 5555 (lumen/lámpara) = 3 lámparas

- **Lechería**
  - Índice del local.

K = l x a / h x (l+a) = 5,53 x 5,72 / (3,50 x (5,53 + 5,72)) = 0,80

- Iluminación necesaria (E) = 200 lux
- Factor de utilización y factor de mantenimiento.

Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (0,80–0)) = 0,36

Fm = 0,90.

- Flujo Total Necesario.

Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

Φt = (200 x 31,64) / (0,36 x 0,90) = 19.538 lumen.

- Numero de luminarias.

NLu = Φt / ΦLu.

NLu = 19538 (lumen) / 5555 (lumen/lámpara) = 4 lámparas

- **Vestuario - comedor**
  - Índice del local.

K = l x a / h x (l+a) = 3,13 x 3,84 / (3,50 x (3,13 + 3,84)) = 0,49

- Iluminación necesaria (E) = 200 lux
- Factor de utilización y factor de mantenimiento.

Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (0,49–0)) = 0,32.

Fm = 0,90.

- Flujo Total Necesario.

Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

Φt = (200 x 12,01) / (0,32 x 0,90) = 8.340 lumen.

- Numero de luminarias.

NLu = Φt / ΦLu.

NLu = 8340 (lumen) / 5555 (lumen/lampara) = 2 lámparas

- **Sala de máquinas**
  - Índice del local.

K = l x a / h x (l+a) = 1,58 x 4,60 / (3,50 x (1,58 + 4,60)) = 0,33

  - Iluminación necesaria (E) = 120 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (0,33–0)) = 0,18.

Fm = 0,90.

  - Flujo Total Necesario.

Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

Φt = (120 x 7,28) / (0,18 x 0,90) = 5.392 lumen.

  - Numero de luminarias.

NLu = Φt / ΦLu.

NLu = 5392 (lumen) / 5555 (lumen/lámpara) = 1 lámpara

- **Sala de ordeño**
  - Índice del local.

K = l x a / h x (l+a) = 15,94 x 8,98 / (3,50 x (15,94 + 8,98)) = 1,64

  - Iluminación necesaria (E) = 250 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (1,64–0)) = 0,64.

Fm = 0,90. (Consideramos que el local se encuentra en buen estado, limpio, etc.).

  - Flujo Total Necesario.

Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

Φt = (250 x 143,22) / (0,64 x 0,90) = 62.161 lumen.

  - Numero de luminarias.

NLu = Φt / ΦLu.

NLu = 62161 (lumen) / 5555 (lumen/lámpara) = 12 lámparas

Área de alojamientos, sala de espera y pasillo de alimentación

Todas ellas estarán a la misma altura y sobre ellas instalaremos campanas de vapor de sodio de 250 w o 29336 lúmenes, al contar con paredes con azulejos o pintadas en blanco vamos a aplicar un factor de reflectancia en todas ellas de 0,5.

- **Sala de espera**
  - Índice del local.

  K = l x a / h x (l+a) = 12,76 x 14,82 / (3,50 x (12,76 + 14,82)) = 1,99

  - Iluminación necesaria (E) = 150 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

  Fdu = 0 + ((0,27-0) / (0,6-0) x (1,99–0)) = 0,98

  Fm = 0,90.

  - Flujo Total Necesario.

  Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

  Φt = (150 x 189) / (0,98 x 0,90) = 31.818 lumen.

  - Numero de luminarias.

  NLu = Φt / ΦLu.

  NLu = 31818 (lumen) / 29336 (lumen/lámpara) = 1 lámpara

- **Alojamiento reproductoras y pasillos de alimentación**
  - Índice del local.

  K = l x a / h x (l+a) = 74,87 x 79,71 / (*6,5 x (74,87 + 79,71)) = 6,24

**Se ha escogido una altura media en todo el local de 6,5 metros.*

  - Iluminación necesaria (E) = 100 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

  Fdu = 0.81 + ((0,85-0,81) / (2-1,5) x (6,24 – 1,5)) = 0,93.

  Fm = 0,80.

  - Flujo Total Necesario.

  Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

  Φt = (100 x 5963,10) / (0,93 x 0,80) = 712.437 lumen.

  - Numero de luminarias.

  NLu = Φt / ΦLu.

  NLu = 722437 (lumen) / 29336 (lumen/lampara) = 24 lámparas

➢ **NAVE ALMACÉN**

- **Almacén**
  - Índice del local.

  K = l x a / h x (l+a) = 24,77 x 24,75 / (6,5 x (24,77 + 24,75)) = 1,90

  - Iluminación necesaria (E) = 150 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

  Fdu = 0.67 + ((0,72-0,67) / (1 – 0,8) x (1,90 – 0,8)) = 0,69

  Fm = 0,80.

  - Flujo Total Necesario.

  Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

  Φt = (150 x 613,18) / (0,69 x 0,80) = 166.625 lumen.

  - Numero de luminarias.

  NLu = Φt / ΦLu.

  NLu = 166625 (lumen) / 29336 (lumen/lámpara) = 6 lámparas

- **Alojamiento corderas, machos y enfermas, y pasillos de alimentación**
  - Índice del local.

  K = l x a / h x (l+a) = 29,77 x 24,75 / (6,5 x (29,77 + 24,75)) = 2,07

  - Iluminación necesaria (E) = 150 lux
  - Factor de utilización y factor de mantenimiento.

  Fdu = 0.57 + ((0,72-0,57) / (1 – 0,8) x (2,07 – 0,8)) = 0,53

  Fm = 0,80.

  - Flujo Total Necesario.

  Φt = (E x S) / (Fdu x Fm).

  Φt = (150 x 736,81) / (0,53 x 0,80) = 260.663 lumen.

  - Numero de luminarias.

  NLu = Φt / ΦLu.

  NLu = 260663 (lumen) / 29336 (lumen/lámpara) = 10 lámparas

1.5. Sección de los conductores

El cálculo de la sección de los conductores se ha efectuado en base a la normativa UNE 20.460-5-523 y al ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras).

Para su resolución se ha partido de los siguientes condicionantes:

- Conductor: Cobre.

- Tipo de aislamiento: PVC.

- Disposición cables: Tipo C, cable multiconductor directamente sobre la pared.

- Caída máxima tensión tomas corriente: 5%.

- Caída máxima tensión red iluminación: 3%.

- Numero de circuitos o cables multiconductores: Uno por circuito.

- Factor de potencia tomas corriente: 0,85.

- Factor de potencia red iluminación: 0,9.

- Tensión suministro: 400/230 V

- Factor corrección potencia lámparas descarga: 1,8.

- Factor corrección potencia bomba hidráulica: 1,25.

- Temperatura ambiente máxima: 40°C.

- Factor corrección PVC a 40°C: 1.

- Factor de reducción para un solo circuito, capa única sobre pared: 1.

- Factor de reducción para un solo circuito, capa única en el techo: 0,95.

Fórmulas empleadas:

PARAMETRO	CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA
INTENSIDAD	$I = P / U' * \cos(\varphi)$
	$I_{diseño} = I / f_c * f_r$
CAÍDA DE TENSIÓN	$e = 2 * l * P / \gamma * s * U'$
	$\% = (e / U') * 100$

Siendo:

I = Intensidad (A).

P = Potencia activa (W).

U´= Tensión simple o de fase (V).

Cos (ϕ) = Factor de potencia.

e = Caída de tensión (V).

l = Longitud (m).

s = Sección (mm2).

γ= Conductividad (m/Ω mm2) según material, a distintas temperaturas.

$I_{diseño}$ = Intensidad final (A).

Fc = Factor de corrección por temperatura.

Fr = Factor de reducción por agrupamiento de circuitos.

% = Porcentaje caída de tensión.

5.1. Cálculos

La sección del conductor viene determinada por la fórmula general para la caída de tensión (e):

$$e = (2 \times \rho \times L \times I) / S$$

Donde:

- e = Caída de tensión (V)
- ρ = Resistividad del conductor de cobre a 40ºC (0,018 Ω·mm²/m)
- L = Longitud del conductor (m)
- I = Intensidad nominal del circuito (A)
- S = Sección del conductor (mm²)

La intensidad nominal (I) se obtiene de:

$$I = P / (V \times \cos \phi)$$

Donde:

- P = Potencia del circuito (W)
- V = Tensión nominal (230 V monofásico o 400 V trifásico)
- cos ϕ = Factor de potencia

A continuación, se detalla un ejemplo representativo de cálculo para uno de los circuitos de alumbrado en la nave aprisco:

Circuito “Lechería y sala de máquinas”:

- Potencia total: 11500 W

- Tensión nominal: 400 V
- Longitud del conductor hasta el punto más alejado: 24,45 m
- Factor de potencia: 0,9

Cálculo de intensidad: I = 11500 W / (400 V × 0,9) = 31,94 A

Se asume inicialmente una sección de 4 mm²:

e = (2 × 0,018 Ω·mm²/m × 24,45 m × 31,94 A) / 4 mm² = 11,25 V

Comprobación del porcentaje de caída: % caída = (11,25 V / 400 V) × 100 = 2,81%

El valor obtenido (2,81%) es inferior al máximo permitido del 3%, por lo que una sección de 4 mm² sería suficiente.

5.1.1. Nave aprisco

A continuación, se mostrará la disposición de circuitos con los que cuenta dicha nave con sus respectivas instancias, determinando en dicho punto el tipo de cable a establecer, a partir de los cálculos siguiendo las fórmulas y normas impuesta en el punto anterior (cálculos no mostrados).

Tabla 3. Cálculos realizados en cada circuito y conductores escogidos en la nave aprisco.

Circuito	Tensión suministrada (V)	Potencia prevista (W)	Nº ptos de utilización o tomas	Distancia C.D.M.P. a toma de corriente más lejana (m)	Intensidad (A)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)	Sección (mm^2)	Conductor escogido
Lechería y sala de máquinas	400	15.150	8	19,5	42,08	11,82	2,95	**2,5**	**VV 0.6/ 1 Kw 5G2,5mm²**
Cintas de alimentación	400	11.000	3	27,2	30,56	11,97	2,99	**2,5**	**VV 0.6/ 1 Kw 5G2,5mm²**
Arreador automático	400	4.400	1	27	12,22	4,75	1,19	**2,5**	**VV 0.6/ 1 Kw 5G2,5mm²**
Baño	230	1.000	2	8	4,83	0,56	0,24	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm²**
Oficina y vestuario	230	1.500	6	11,5	7,25	1,20	0,52	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm²**
Iluminación aprisco y pasilo de alimentación 01	230	2.250	9	71	10,87	6,56	2,85	**4**	**H-07 VV-K 3G4mm²**
Iluminación aprisco y pasilo de alimentación 02	230	2.250	9	71	10,87	6,56	2,85	**4**	**H-07 VV-K 3G4mm²**
Iluminación aprisco y pasilo de alimentación 03	230	2.250	9	71	10,87	6,56	2,85	**4**	**H-07 VV-K 3G4mm²**
Iluminación sala de ordeño y sala de espera	230	1.008	13	24,45	4,87	1,71	0,75	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm²**
Iluminación sala de máquinas, lechería, vestuario, baño y oficina	230	800	11	14,6	3,86	0,81	0,35	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm²**
Tomas de corriente monofásicas aprisco	230	1.000	8	65	4,83	4,52	1,97	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm²**
Tomas de corriente trifásicas aprisco	400	10.000	6	52	27,78	20,80	5,20	**2,5**	**VV 0.6/ 1 Kw 5G2,5mm²**

Fuente: elaboración propia

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Cualquier parte de la instalación interior quedara a una distancia no inferior a 5 cm de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento y agua.

Las conducciones efectuadas para las cintas de alimentacion y arreador y separador automático se efectuarán sobre capa única empotrada sobre el suelo, cuyos cables estarán resguardados dentro de una armadura de metal de 20 x 15 cm (ancho x alto) empotrada sobre el terreno, la protección será totalmente aislante y totalmente segura tanto para los animales como para el personal.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

5.1.2. Nave Almacén

De forma análoga, se muestra en la siguiente *Tabla 4* la disposición de circuitos con los que cuenta dicha nave con sus respectivas instancias, determinando en dicho punto el tipo de cable a establecer, a partir de los cálculos siguiendo las fórmulas y normas impuesta en el punto anterior.

Tabla 4. Cálculos realizados en cada circuito y conductores escogidos en la nave almacén.

Circuito	Tensión suministrada (V)	Potencia prevista (W)	Nº ptos de utilización o tomas	Distancia C.D.M.P. a toma de corriente más lejana (m)	Intensidad (A)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)	Sección (mm^2)	Conductor escogido
Tomas trifásicas almacén	400	10.000	4	28,15	27,78	7,04	1,76	**4**	**VV 0.6/ 1 Kw 5G4mm^2**
Tomas monofásicas aprisco	230	3.000	1	28,15	14,49	5,87	2,55	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Tomas monofásicas almacén	230	3.000	2	32	14,49	6,68	2,90	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Iluminación almacén	230	1.500	6	28	7,25	2,92	1,27	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Iluminación corderas 01	230	750	9	24,82	3,62	1,22	0,53	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Iluminación corderas 02	230	750	9	24,82	3,62	1,22	0,53	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Iluminación machos y enfermas	230	500	9	21,33	2,42	0,70	0,30	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Iluminación pasillo de alimentación 01	230	500	13	30,12	2,42	1,05	0,46	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**
Iluminación pasillo de alimentación 02	230	500	11	30,12	2,42	1,05	0,46	**2,5**	**H-07 VV-K 3G2,5mm^2**

Fuente: elaboración propia

1.6. Necesidades totales de potencia

- **Iluminación**

Tabla 5. Potencia prevista para la iluminación de la nave aprisco.

Local	Nº de lámparas	Potencia lumínica (W)	Potencia total (W)
Aprisco y pasillo de alimentación 01	9	250	2.250
Aprisco y pasillo de alimentación 02	9	250	2.250
Aprisco y pasillo de alimentación 03	9	250	2.250
Sala de ordeño y sala de espera	13	72	1.008
Sala de máquinas, lechería, vestuario, baño y oficina	11	72	800
Iluminación almacén	6	250	1.500
Iluminación corderas 01	9	250	750
Iluminación corderas 02	9	250	750
Iluminación machos y enfermas	9	250	500
Iluminación pasillo de alimentación 01	13	250	500
Iluminación pasillo de alimentación 02	11	250	500
TOTAL	**108**		**13.058**

Fuente: elaboración propia

- **Líneas de fuerza**

Atendiendo al Reglamento Eléctrico de Baja Tensión -REBT-, la caída máxima de tensión admisible para una línea de fuerza es del 5 %. Por lo tanto, se realizará el cálculo de la potencia requerida teniendo en cuenta los diferentes equipos que irán conectados a dicho servicio, con las correspondientes necesidades de potencia.

- **Baño**: 1000 W toma de corriente.
- **Lechería y sala de máquinas**: 7.000 W máquina de ordeno, 2.950 W y 2.200 W tanques

de leche, 2.000 W calentador de agua y 1.000 W toma de corriente.

- **Cintas de alimentación**: 3.650 W x 3 cintas de alimentacion = 11000 W.
- **Arreador automático**: 4.400 W.
- **Oficina y vestuario-comedor**: 1.500 W tomas de corriente.
- **Tomas de corriente trifásicas almacén**: 10.000 W.
- **Tomas de corriente monofásicas almacén:** 3.000 W.
- **Tomas de corriente monofásicas aprisco nave almacén:** 3.000 W.
- **Tomas de corriente trifásicas nave aprisco:** 10.000 W

En consecuencia, se determina que las necesidades totales de potencia requeridas por la instalación vienen reflejadas en la siguiente *Tabla 7.*

Tabla 6. Potencia requerida en la instalación.

Elemento	Potencia (W)	Potencia (kW)
Iluminación	13.058	13,06
Baño	1.000	1
Lechería y sala de máquinas	15.150	15,15
Cintas de alimentación	11.000	11
Arreador automático	4.400	4,4
Oficina y vestuario-comedor	1.500	1,5
T.c. trifásicas almacén	10.000	10
T.c. monofásicas almacén	3.000	3
T.c. monofásicas aprisco nave almacén	3.000	3
T.c. trifásicas aprisco	10.000	1
POTENCIA TOTAL		**73,11**

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, como se refleja en la *Tabla 7, l*a instalación precisara de **73.110,00 W de potencia,** los cuales, serán proporcionados por la empresa eléctrica elegida por el promotor**.** La instalación eléctrica tendrá que ser revisada por el electricista o el instalador correspondiente, pudiendo este último realizar los cambios que el crea pertinentes, siempre bajo el consentimiento del promotor y del jefe de obra.

2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.1. Suministro y distribución de agua

El agua necesaria para el funcionamiento de la explotación se obtendrá de la red municipal, que garantiza tanto su potabilidad como una presión de servicio de 30 metros de columna de agua (m.c.a.), suficiente para abastecer todos los espacios y equipos que requieran agua.

La distribución desde la acometida general se llevará a cabo mediante una red de tuberías de polietileno de baja densidad. Estas conducirán el agua hacia los distintos puntos de consumo de la explotación.

Se emplearán conducciones principales de 32 mm de diámetro hasta el inicio de cada dependencia, reduciéndose a diámetros de 25 mm y 20 mm para alimentar directamente los elementos específicos que lo requieran. Todas las tuberías estarán enterradas, protegiéndolas frente a las heladas y al paso de maquinaria.

2.2. Normativa vigente

El diseño y dimensionado de la instalación se realizará conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), específicamente en el Documento Básico HS-4 "Suministro de Agua".

Los materiales empleados deberán cumplir con los requisitos exigidos, entre los que destacan:

- No liberar sustancias nocivas en concentraciones superiores a las permitidas por el RD 140/2003, de 7 de febrero.
- Mantener inalteradas las propiedades organolépticas y sanitarias del agua.
- Ser resistentes a temperaturas de hasta 40 ºC, así como a las condiciones ambientales exteriores.
- Ser compatibles con el agua distribuida, evitando la migración de compuestos que comprometan su salubridad.
- Garantizar una durabilidad suficiente y resistencia a la fatiga, envejecimiento y agresiones químicas o físicas.
- Permitir, en caso necesario, la aplicación de recubrimientos, sistemas de protección o tratamientos del agua.
- Estar diseñados para minimizar el riesgo de proliferación de microorganismos patógenos.

2.3. Componentes principales de la instalación

La red de fontanería estará compuesta por los siguientes elementos:

- **Acometida:** Conexión entre la red de distribución municipal y la instalación interna de la explotación.
- **Llave de toma:** Instalación ubicada en la red de distribución que permite realizar derivaciones sin necesidad de cortar el suministro general.
- **Llave de registro:** Situada en la acometida, bajo control exclusivo de la empresa suministradora. En este punto se colocará también el contador de consumo.
- **Llave de paso:** Se instala en el interior de la finca, en la unión entre la acometida y la red de alimentación, y es accesible para el usuario.
- **Tubería de alimentación y red interior:** Conduce el agua desde la llave de paso hasta el interior de las naves, distribuyéndola a los distintos puntos como grifos, tomas y bebederos.

2.4. Elementos de fontanería

Los bebederos instalados para el ganado estarán equipados con un pulsador o empujador manual, que libera agua únicamente al ser accionado, evitando así el desbordamiento y las pérdidas innecesarias. Esto garantiza un suministro controlado y eficiente, evitando encharcamientos.

La ubicación de los bebederos será junto a las cintas de alimentación o fijados a paredes o vallados, según lo representado en los planos *04. Planta general y 13. Fontanería.* Serán de acero galvanizado y tendrán unas dimensiones de 19 x 18 x 24 cm (ancho x fondo x alto), con una capacidad de 0,008075 m^3.

Se instalarán grifos en diferentes zonas de la explotación:

- Dos en la sala de ordeño (uno de agua fría y caliente).
- Uno en la lechería (agua fría y caliente).
- Uno en el comedor (agua fría y caliente).
- Seis en el aprisco de las reproductoras
- Dos en la sala de espera.
- Tres en el almacén.
- Tres en el aprisco de la nave almacén.

Además, se instalará un calentador eléctrico en la sala de máquinas para suministrar agua caliente en el baño, la lechería, la sala de ordeño y el comedor. También se incorporará un sistema recuperador de calor, que aprovechará la energía generada durante el proceso de ordeño.

3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1. Aguas pluviales

- PRECIPITACIONES

La precipitación media anual en Astudillo se estima en torno a 500 mm. Esta cifra proviene de datos históricos de la zona, que muestran una variabilidad interanual típica entre unos 400 mm en años secos y hasta 600–700 mm en años húmedos. En la *Tabla 7* se resume la distribución de años según el intervalo de precipitación anual registrado (datos climatológicos de la estación local):

Tabla 7. Distribución histórica de la precipitación anual en Astudillo (Palencia) por intervalos.

Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años
0-100	0
100-200	0
200-300	2
300-400	9
400-500	7
500-600	6
600-700	2
700-800	1

Fuente: elaboración propia. Estudio climático (Edaf. Y climat.)

Estos datos justifican el uso de 500 mm/año como valor medio representativo para los cálculos de captación de pluviales. Ya que, aunque no llueva tanto habitualmente en Astudillo, se toma un valor alto por seguridad.

- **CUBIERTAS**

El proyecto cuenta con dos edificios principales: la nave aprisco de 90 × 30 m de superficie, la nave almacén de 55 × 25 m. Ambas naves poseen cubierta a dos aguas (dos faldones) con una pendiente del 20%. La superficie horizontal proyectada de las cubiertas es:

- Nave Aprisco: 90 m × 30 m = **2700 m²** (planta).
- Nave Almacén: 55 m × 25 m = **1375 m²** (planta).

Debido a la pendiente, el área real inclinada de cada faldón es ligeramente mayor (un 2% adicional aprox.). No obstante, para el cálculo de volumen de lluvia recogida, se considera la proyección horizontal (ya que la precipitación se mide verticalmente sobre esa proyección). Se asume además un coeficiente de escorrentía muy alto (≈0,9) dado que las cubiertas de chapa metálica prácticamente no infiltran agua y las pérdidas por evaporación o salpicado son mínimas en los sistemas de canalones bien diseñados.

- **CAUDAL Y VOLUMEN ANUAL RECOGIDO**

Con los valores anteriores, se calcula el volumen anual de agua de lluvia captada en cada cubierta mediante la fórmula:

$$V_{anual} = P_{anual} \times A_{cubierta} \times \eta$$

Donde P_{anual} es la precipitación media anual (en metros), $A_{cubierta}$ es el área de la cubierta en m² y η el coeficiente de escorrentía (adimensional). Aplicando esta fórmula:

- *Nave Aprisco:* 0,5 x 2700 x 0,9 = 1.210 m^3. Es decir, del orden de 1,21 millones de litros anuales de agua de lluvia.
- *Nave Almacén:* 0,5 x 1375 x 0,9 = 619 m^3. Es decir, del orden de 0,619 millones de litros anuales de agua de lluvia.
- *Total combinado:* 1.834 m^3 al año.

- **CAUDAL MEDIO Y CAUDAL PICO**

Dividiendo el volumen anual por el tiempo, se obtiene un caudal medio anual teórico de unos 0,058 L/s (1834 m³ en 31,6 millones de segundos) para todo el sistema, lo cual es poco significativo en términos de diseño (la lluvia real ocurre de forma intermitente). Más relevante es el caudal punta de diseño durante episodios de lluvia intensa. Siguiendo criterios del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS 5) para diseño de drenaje en la zona, se puede considerar una intensidad de lluvia de corto periodo de retorno. Por ejemplo, para Palencia se estiman intensidades en torno a 150 L/(s·ha) (15 mm/h) para lluvia moderada y picos de 300–400 L/(s·ha) (30–40 mm/h) en tormentas fuertes. Para un evento extremo de, por ejemplo, 100 mm/h sobre las cubiertas (que equivale a 27,8 L/(s·100m²)), el caudal instantáneo sería:

- Nave Aprisco: 75 L/s.

- Nave Almacén: 38 L/s.
- Total combinado máximo ≈ **113 L/s** saliendo de ambas cubiertas en un aguacero excepcional.

Estos valores de caudal pico serán útiles para verificar la capacidad de bajantes y canalones, como se expone a continuación.

- **CAPACIDAD DE CANALONES Y BAJANTES**

Cada faldón de las naves drena hacia un canalón longitudinal de acero galvanizado de 300 mm de desarrollo (sección rectangular 150×75 mm). En la Nave Aprisco se han dispuesto 2 canalones de 90,26 m de longitud (uno en cada alero lateral, coincidente con la dimensión longitudinal de 90 m. En la Nave Almacén, igualmente, 2 canalones de 55,24 m en cada lateral. Los canalones tienen una pendiente mínima del 0,5% hacia los puntos de bajada, cumpliendo con la recomendación mínima para garantizar flujo hacia las bajantes. Con una sección de ~0,0113 m² y esa pendiente, cada canalón es capaz de conducir varios litros por segundo sin desbordamiento. Por ejemplo, asumiendo flujo en lámina libre y rugosidad baja, la capacidad estimada supera 15–20 L/s, suficiente para el aporte distribuido de lluvia incluso en tormentas fuertes (en la práctica, el agua se distribuye a lo largo del canalón, y difícilmente todo el canalón corre lleno simultáneamente gracias a los múltiples puntos de bajante.

Las bajantes verticales proyectadas son tubos de PVC de Ø 75 mm de diámetro. En la Nave Aprisco se han colocado 20 bajantes (10 por cada lateral) uno cada 9 m de canalón. En la Nave Almacén se han dispuesto 12 bajantes (6 por lateral), espaciados cada 9 m. Esta distribución asegura que cada bajante recoge el agua de un tramo de canalón de unos 9 m de longitud (aprox. 135–150 m² de cubierta por bajante en la Nave Aprisco, y 115 m² por bajante en la Nave Almacén. Bajo una lluvia intensa de, por ejemplo, 100 mm/h, cada bajante de la Nave Aprisco conduciría unos 3,75 L/s (75 L/s repartidos en 20 bajantes), muy por debajo de la capacidad hidráulica de un tubo de 75 mm. Un tubo Ø75 vertical en caída libre puede evacuar del orden de 8–10 L/s sin problemas. Por tanto, no se producirá desborde, ya que los 75 mm de diámetro son adecuados, con amplio margen de seguridad para eventos extremos.

Además, para mejorar la calidad del agua recogida y evitar obstrucciones, se han instalado filtros de hojas y sedimentos en la red pluvial: en cada bajante principal hay un filtro autolimpiable con malla de acero de 0,35 mm. En total son 8 unidades de filtro en bajante, que separan las primeras aguas con suciedad. Adicionalmente, en las arquetas de recogida se cuentan con 2 filtros autolimpiables de malla fina para pluviales, asegurando que el agua que llega al depósito esté libre de sólidos gruesos.

En resumen, el sistema de canalones 150×75 mm y bajantes Ø75 mm es más que suficiente para conducir el caudal de lluvia desde las cubiertas al sistema de almacenamiento, bajo la precipitación media anual y aún frente a lluvias intensas. Se cumple así la función de recoger de forma eficiente hasta unos 1800 m³/año de agua de lluvia para su aprovechamiento.

3.2. Dimensionamiento del depósito de aguas pluviales

3.2.1. Características del depósito

Se proyecta un depósito de acumulación de aguas pluviales de 50 m³ de capacidad (50.000 litros). En concreto, se trata de una cisterna horizontal enterrada de polietileno de alta densidad (PEAD) de 50.000 L, equipada con boca de acceso (diámetro 650 mm), rebosadero sifónico de Ø110 mm con rejilla anti-roedores, filtro interno y kit antirremolino. La unidad está enterrada a unos 10 m de la nave almacén, en la esquina noreste de la parcela, aprovechando la cota del terreno para la alimentación por gravedad desde las bajantes filtradas.

3.2.2. Volumen de lluvia disponible

Como se calculó en el apartado anterior, las cubiertas pueden recoger hasta 1.834 m³/año. Este aporte teórico supera ampliamente la capacidad del depósito, lo que significa que, en un año medio, solo una parte (aprox. un 8%) del agua de lluvia podrá almacenarse efectivamente en el tanque de 50 m³ en un momento dado. El resto se perderá por rebose si no hay consumo simultáneo desembocando en el curso de agua colindante. No obstante, 50 m³ se ha elegido para equilibrar razonablemente la oferta y la demanda de agua: permite almacenar volúmenes significativos tras episodios de lluvia y cubrir necesidades de limpieza entre precipitaciones, sin sobredimensionar excesivamente (lo que encarecería el coste y complicaría la instalación).

3.2.3. Demanda de agua para limpieza

El agua almacenada se destinará principalmente a labores de limpieza de la explotación, especialmente la limpieza de la sala de ordeño y áreas anexas tras cada sesión de ordeño, así como la limpieza periódica del aprisco (corrales, pasillos) cuando sea necesario. A continuación, se estima el consumo de agua de limpieza en dos escenarios estacionales, de acuerdo con la carga de ganado en ordeño:

- **Época de máxima producción:** 660 ovejas en ordeño durante la temporada alta, con 2 ordeños diarios (mañana y tarde). En este periodo se requiere más agua de limpieza debido a la mayor cantidad de animales pasando por la sala de ordeño y mayor suciedad generada. Se estima un consumo de limpieza en sala de ordeño del orden de 3,5-4,5 l/oveja por ordeño. Esto incluye el enjuague de ubres (si se realiza con agua), la limpieza del foso de ordeño, equipo de ordeño (circuitos de leche, cubetas, etc.) y la limpieza de la sala de espera donde las ovejas pueden defecar. Para 660 animales y 2 ordeños, resulta aproximadamente: 660 × 2 × 4,5 L ≈ 5940 L/día, unos 5,94 m³ diarios en época alta.
- **Época de baja producción:** 330 ovejas en ordeño, también con 2 ordeños diarios. La suciedad y la necesidad de limpieza disminuyen aproximadamente proporcional a las cabezas ordeñadas. Se estima en este caso 4 L/oveja por ordeño. Para 330 animales: 330 × 2 × 4 ≈ 2640 L/día, aproximadamente 3 m³ diario en temporada baja.

Además de la sala de ordeño, otras limpiezas incluyen enjuagar bebederos, limpiar suelos de pasillos de alimentación si se acumula estiércol húmedo, etc. Estas tareas pueden suponer 100–200 L/días adicionales en promedio, aunque gran parte del estiércol sólido se gestionará en seco (cama de paja, retirada manual/mecánica) y no requiere agua. Sumando estos consumos, podemos redondear las necesidades de agua así:

- **Consumo diario en época alta**: 6 m³/día.
- **Consumo diario en época baja:** 3 m³/día.

En términos anuales, si consideramos 8 meses de temporada alta y 4 meses de temporada explicados en el *ANEJO V. Ingeniería del proceso productivo*, el consumo anual estimado sería: 30 días x 8 meses × 6 m³ + 30 días x 4 meses × 3 m³ ≈ 1.800 m³/año destinados a limpieza. Este valor es del mismo orden de magnitud que el volumen anual recuperable de lluvia (1834 m³), pero muy inferior a éste, lo que indica que hay más que suficiente agua pluvial en un año medio para cubrir la demanda de limpieza (en teoría 8 veces más suministro que demanda, aunque en la práctica no toda la lluvia se puede almacenar).

Dado un consumo medio diario cercano a 4.5 m³, el depósito de 50 m³ proporciona unos 11-12 días de autonomía en ausencia de aportes. Esto significa que en una semana y media se gasta el agua almacenada en el depósito, lo que lo convierte en notablemente eficiente ya que el agua almacenada es utilizada casi de forma inmediata, permitiendo almacenar agua de nuevo rápidamente aprovechando las precipitaciones. En la climatología local, los veranos son secos y puede estar varias semanas sin llover, aunque rara vez lo hace sin intermediar un episodio de tormenta en tantos días que llene de nuevo el depósito sin problemas. No obstante, en el caso de falta de agua en el depósito, se utilizará la red de agua potable para estas tareas.

En épocas lluviosas (otoño y primavera), el depósito podrá recargarse con frecuencia. De hecho, en un solo evento de lluvia moderada (por ejemplo 20 mm en un día, que no es inusual en otoño), las cubiertas captarían unos 81,5 m³ (20 mm × 4075 m²) de los cuales solo 50 m³ se almacenarán y unos 31 m³ podrían rebosar. Durante un invierno normal, el depósito tenderá a permanecer lleno la mayor parte del tiempo, por lo que es importante contar con un adecuado sistema de rebosadero. Es decir, con unos 13 mm que caigan, el depósito estará lleno.

- REBOSADERO

El depósito está equipado con un rebosadero de Ø110 mm a cierta cota que limita el volumen máximo útil a 50 m³. Cuando el agua excede ese nivel, el excedente sale por el rebosadero. Se prevé conducir los posibles reboses hacia el sistema de saneamiento general, concretamente derivándolos a la fosa séptica de purines en caso necesario. De esta forma se evita encharcar el terreno circundante cuando el depósito esté lleno. No obstante, se intentará usar preferentemente el agua antes de llegar al rebose (por ejemplo, incrementando la limpieza preventiva en días de lluvia intensa, para aprovechar

esa agua adicional, o limpiando la maquinaria en su caso). Cabe destacar que mezclar agua de lluvia limpia con purines no es lo ideal (incrementa volumen de purín a gestionar), por lo que esta configuración de rebose se entiende como medida de emergencia. Además, los filtros en bajantes instalados tienen un sistema que permite que en época invernal (cuando la capacidad del depósito puede excederse constantemente y la demanda de riego/limpieza es baja) se envíe parte del agua directamente a drenaje en lugar de al depósito. Durante verano/primavera, se deriva toda el agua posible al depósito para su aprovechamiento.

En conclusión, el depósito de 50 m³ se justifica porque cubre holgadamente la demanda diaria de limpieza durante periodos secos razonables, almacena un volumen significativo respecto a cada evento de lluvia, y equilibra la relación entre la gran oferta anual de agua pluvial y la demanda relativamente menor, evitando sobredimensionar (excesos de agua que igualmente rebosarían). Esto redunda en ahorro de agua potable para la explotación y hace el sistema sostenible. En caso de necesidad (p. ej., verano extremadamente seco más prolongado de lo habitual), siempre existirá la red de agua potable convencional como respaldo, pero el objetivo es minimizar su uso mediante esta cisterna de recuperación de agua de lluvia.

3.3. Red de saneamiento

El proyecto contempla una red de saneamiento separativa para aguas limpias (pluviales) y aguas sucias (aguas grises de origen ganadero, principalmente purines). Ambas redes discurren enterradas con tuberías de PVC de distintos diámetros, según el trazado mostrado en el plano de saneamiento (*14. SANEAMIENTO*) y las longitudes detalladas en la medición del proyecto. Todas las tuberías de saneamiento enterradas se disponen con una pendiente mínima de entre el 1 y 2% para garantizar flujo por gravedad y autolimpieza, salvo indicación contraria en tramos puntuales. A continuación, se justifican los diámetros empleados: Ø110, Ø160, Ø200 y Ø300 mm, comprobando su capacidad hidráulica y adecuación a los caudales estimados.

En redes de saneamiento ganadero, además del caudal, se consideran aspectos como la posible presencia de sólidos (estiércol, paja), la sedimentación, y la necesidad de limpieza periódica. Por ello, a veces se sobredimensionan ligeramente las tuberías para evitar obstrucciones. No obstante, todas las tuberías seleccionadas cumplen las normas UNE de diámetros nominales y rigidez (PVC liso SN-2 o superior). La pendiente del 1-2% es igual o superior a la mínima típica (1%) para alcantarillado, lo cual incrementa la velocidad de flujo y reduce depósitos. Con 2% de pendiente, incluso caudales moderados logran velocidades >0,5 m/s en la mayoría de los diámetros, favoreciendo la autolimpieza.

A efectos de cálculo, se ha considerado el método de Manning para estimar la capacidad de las tuberías en flujo uniforme a sección llena. Tomando un coeficiente de rugosidad 0.013 (tubería PVC nueva) y p=0.02 (pendiente 2%), las capacidades aproximadas son:

- Ø110 mm: ~9,4 L/s en flujo lleno a 2% de pendiente.
- Ø160 mm: ~25,6 L/s a 2%.
- Ø200 mm: ~46,4 L/s a 2%.
- Ø300 mm: ~136,8 L/s a 2%.

Estos caudales muy superiores a los que realmente manejaremos, lo que indica que las tuberías funcionan con gran holgura y probablemente a sección parcial la mayor parte del tiempo. Aun en un caso extremo de lluvia torrencial una tubería Ø300 podría transportarlo sin alcanzar su capacidad máxima. En cuanto a las aguas grises, los caudales son mucho menores (del orden de 1–5 L/s en momentos punta durante descargas de limpieza), por lo que incluso los menores diámetros (110, 160 mm) resultan suficientes en capacidad; sin embargo, se usan diámetros mayores en parte del recorrido para evitar atascos con sólidos en suspensión (paja, estiércol) y para dar robustez a la instalación ante acumulaciones.

Descripción por tramos y diámetros: A continuación, se detalla la función de cada diámetro en la red, según el trazado:

- **Tuberías Ø110 mm (4"):** Corresponden a pequeños ramales secundarios o acometidas locales, típicamente recogiendo el drenaje de canaletas de drenaje o conectando salidas de bajantes individuales hacia arquetas próximas. En la medición se contabilizan unos 65,34 m de tubería Ø110.
- **Tuberías Ø160 mm (6"):** Empleadas como colectores primarios dentro de cada nave o zona inmediata, agrupando el caudal de varios ramales Ø110 o de varias bajantes. Se han instalado aproximadamente 86,61 m de tubería Ø160.
- **Tuberías Ø200 mm (8"):** Actúan como colectores secundarios principales tanto para aguas grises como, en un tramo corto, para pluviales. En total se han instalado unos 102–103 m de tubería Ø200 (aprox. 98,51 m asignados a “aguas grises” y 4,85 m a “aguas pluviales. Básicamente, los Ø200 mm recogen el flujo de los Ø160 mm de cada nave y lo conducen hacia puntos de consolidación o hacia fuera de los edificios. Por ejemplo, desde la arqueta principal de la Nave Aprisco sale un Ø200 que transporta todos los purines de esa nave hacia la red general; de la Nave Almacén, otro tanto. Estos tramos confluirán posteriormente en tuberías de mayor diámetro.
- **Tuberías Ø300 mm (12"):** Son colectores principales en la red, que consolidan varios aportes y conducen los fluidos a la zona de tratamiento/vertido final. En la medición se registran 162,03 m de tubería Ø300, de los cuales 71,26 m corresponden a “aguas pluviales” y 60,92 m a “aguas grises”.

En síntesis, todas las tuberías seleccionadas (Ø110 hasta Ø300) con pendiente 2% resultan adecuadas o sobredimensionadas respecto a los caudales que conducirán. La *Tabla 8* resume por tramo/diámetro los caudales estimados y las capacidades teóricas:

Tabla 8. Resumen de tramos de tubería, sus pendientes y caudales frente a su capacidad.

Tramo / Ubicación	Diámetro Ø (mm)	Longitud (m)	Pendiente	Caudal estimado (L/s)	Capacidad teórica a 2% (L/s)
Ramales interiores (canaletas a arquetas)	110	65	2%	1–3 L/s por ramal	9,4
Colectores interiores en cada nave	160	87	2%	5–10 L/s combinados	25,6
Salida Nave Aprisco (a colector general)	200	98	2%	10 L/s (purines N.Aprisco)	46,4
Salida Nave Almacén (a colector general)	200	5	2%	5 L/s (purines N.Almacén)	46,4
Colector unificado a fosa séptica	300	61	2%	10–15 L/s (purines total)	136,8
Colector pluviales desde naves	300	71	2%	75 L/s (N.Aprisco) + 38 L/s (N.Almacén) =113 L/s	136,8

Fuente: elaboración propia

Como se observa, todos los caudales estimados están muy por debajo de la capacidad de cada tubería. El diseño con redes separadas evita que se mezclen caudales de lluvia (muy variables y a veces muy altos) con los de purines (más constantes pero menores), lo que también permite que cada tubería se dimensione según su uso específico. En consecuencia, las pendientes del 1-2% son adecuadas e incluso generosas: aseguran velocidades aceptables incluso cuando las conducciones no van llenas.

Por último, se destaca que el material PVC SN-2 es adecuado para la instalación enterrada (tráfico ligero en la explotación) y facilita un interior liso, reduciendo pérdidas por fricción. Todas las uniones son con junta elástica estanca para evitar fugas al terreno o infiltraciones. Los diámetros elegidos también se corresponden con piezas normalizadas para conectar a la fosa séptica prefabricada y a las arquetas disponibles (por ejemplo, la fosa séptica tiene bocas de 200 mm, adaptables a Ø250/300 con manguitos si fuera necesario; las arquetas de 60x60 pueden alojar hasta Ø300 en sus laterales, etc.).

3.4. Red de fontanería de aprovechamiento de aguas pluviales

De forma paralela a la red de saneamiento, el proyecto incluye una red de fontanería a presión dedicada al reparto del agua reciclada de lluvia almacenada, para usarla en la limpieza de las instalaciones. Esta red a presión toma agua desde la cisterna de 50 m³ mediante un sistema de bombeo (grupo de presión) y la distribuye por distintos puntos de consumo en las naves, principalmente mangueras o tomas de agua para baldeo.

Como se observa en el plano *13.FONTANERÍA*, la instalación de fontanería general de la explotación cuenta con dos alimentaciones separadas: una de agua potable (red principal, tuberías identificadas en azul) y otra de agua no potable procedente de pluviales (identificada en otro azul más claro). La longitud y secciones de tuberías indicadas en la medición confirman esta dualidad:

- La tubería principal de agua potable enterrada es PE100 de Ø40 mm exterior que conecta con la acometida general y alimenta a las naves (bebederos, etc.).
- La red de agua pluvial para limpieza se realiza con tuberías PE de Ø32 mm y Ø25 mm, separadas de la potable. En la medición se listan 54,84 m de tubería de 32 mm dedicada a Aguas pluviales, además de tramos de 25 mm y 20 mm para las derivaciones locales.

Desde la salida del depósito de pluviales, un grupo de presión (bomba + calderín) impulsa el agua a través de una tubería principal de Ø32 mm (1¼") de polietileno, la cual recorre la explotación llevando el agua hasta las proximidades de los puntos de uso. Esta tubería de 32 mm se bifurca en las dos naves: hacia la Nave Aprisco (aprox. 42 m) y hacia la Nave Almacén (aprox. 12 m). Una vez en cada nave, se dispone una pequeña red secundaria de Ø25 mm (1") para llegar a todas las estancias de limpieza (sala de ordeño, sala de leche, almacén de maquinaria, etc.). Finalmente, en puntos concretos (tomas de manguera) se usan tuberías de Ø20 mm (¾") para la conexión final.

La selección de Ø32 mm como arteria principal de agua reciclada obedece a la necesidad de caudal y presión suficientes. Un tubo de 32 mm de PE puede transportar cómodamente >3 L/s con pérdidas de carga bajas en tramos de varios metros. En las labores de limpieza, es deseable contar con un caudal relativamente alto en la manguera (por ejemplo, usar una hidrolimpiadora marca *Karcher* como es el caso).

En conclusión, la red de fontanería para aguas pluviales dimensionada permite llevar el agua reciclada a todos los puntos de limpieza con caudal y presión adecuados. Esta red a presión garantiza la disponibilidad de agua de lluvia en cualquier momento para las tareas de higiene, reduciendo el consumo de agua potable y aprovechando la inversión del sistema de recogida. Además, al ser una red independiente, su mantenimiento y control (por ejemplo, vaciado y purgado en épocas de no uso, o dosificación de cloro si se quisiera evitar algas en agua almacenada) se puede realizar sin interferir con la red de agua potable.

3.5. Fosa séptica de aguas grises o fosa de purines

Para el almacenamiento y pretratamiento de las aguas grises ganaderas o purines (mezcla de excrementos, orina y agua de limpieza), el proyecto contempla una fosa séptica/depósito impermeable de 660 m³ de capacidad útil. Este volumen se consigue mediante un depósito enterrado de hormigón armado de dimensiones interiores 20,0 m × 10,0 m y 3,30 m de altura total. Constructivamente, se ha diseñado como un vaso enterrado: solera y muros de hormigón armado. Las dimensiones internas proporcionan un volumen bruto de 20 × 10 × 3,3 = 660 m³. De este volumen total, aproximadamente 620 m³ son útiles para almacenamiento de purín, dejando un espacio libre de unos 40 m³ en la parte superior para seguridad.

La normativa medioambiental, en concreto la ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, exige que las explotaciones ganaderas dispongan de capacidad de almacenamiento suficiente para periodos en los que no se puede aplicar purín al campo. Típicamente se demanda un mínimo de 4 meses de capacidad, para poder almacenar en invierno (cuando el suelo no absorbe o no se puede fertilizar) y vaciar en la época adecuada (primavera/verano) cuando se utiliza como abono orgánico. Por lo tanto, se ha optado por 4 meses de almacenamiento como margen de seguridad, dimensionando la fosa séptica en consecuencia.

Para comprobar la adecuación de 620 m³, estimemos la generación de purines de 1000 ovejas adultas en medio año. A diferencia de otras especies, la gestión de estiércol ovino suele ser en sólido (cama de paja), con relativamente poca agua incorporada. Sin embargo, en la sala de ordeño y zonas de limpieza, el agua añadida arrastra parte de las deyecciones, creando purín líquido que va a la fosa. También la orina de los animales en esas áreas contribuye al líquido. Considerando los consumos de agua de limpieza calculados en el apartado 3.2, aproximadamente 1.800 m³/año de agua se destinan a limpieza. Gran parte de esa agua acaba en la fosa séptica mezclada con los excrementos. Así, en cuatro meses se verterían unos 600 m³ de agua de limpieza. A esto se suma la orina de las ovejas cuando están en la sala de espera u ordeño: una oveja puede orinar en torno a 0,5–1,0 L/día, y aunque la mayor parte lo hará en el corral (donde va a la cama seca), una fracción ocurrirá sobre la parrilla o piso lavado. Suponer 1000 ovejas × 0,1 L/día que acaban en el drenaje líquido sería 100 L/día, en 4 meses 12 m³. También habrá algo de estiércol sólido (heces) en la sala de ordeño que, al lavar, se disgrega y entra al purín. El volumen de sólido no contribuye mucho en volumen líquido, pero sí en carga orgánica. Sumando: 600 + 12 = 612 m³ de purines podrían generarse en 4 meses, muy próximo a la capacidad útil de 620 m³. Esta estimación es consistente con la decisión de 620 m³, mostrando que satisface el almacenamiento cuatrimestral con un pequeño margen.

Tal como se mencionó, se prevé que el rebosadero del depósito de aguas pluviales esté conectado a esta fosa de purines. En caso de lluvias muy copiosas con la cisterna llena, el agua limpia de lluvia podría ingresar a la fosa. ¿Afecta esto a la capacidad de 6 meses? Potencialmente sí, ya que añadiría volumen extra no previsto de líquido. Sin embargo, gracias los 40 m³ de la fosa para casos extraordinarios, existe un

colchón para recibir una cierta cantidad de agua de lluvia sin comprometer el volumen útil de 620 m³ destinado a purín. Por ejemplo, un evento de rebose donde entren 10 m³ de agua limpia simplemente ocuparía parte de ese espacio libre temporalmente. Además, esa agua al mezclarse diluirá el purín, lo que no es problemático salvo porque habrá que extraer algo más de volumen al vaciar. Dado que los reboses serán esporádicos y probablemente de pocos metros cúbicos (la mayoría de lluvia se usa o se infiltra por otras vías), la fosa puede manejar esos excedentes sin desbordarse ella misma. En situación extrema (temporada muy lluviosa, depósito de pluviales constantemente rebosando), habría que vigilar el nivel de la fosa y quizás vaciar una parte antes de los 6 meses para evitar superar la capacidad. En general, sin embargo, la conexión de rebose se plantea más como medida de seguridad ante eventos puntuales que como método regular de descarga.

Con todo lo anterior, se confirma que el volumen útil de 620 m³ es adecuado para almacenar 4 meses de purines de la explotación, cumpliendo normativa. La construcción propuesta (depósito de hormigón 20×10×3,3 m) proporciona dicho volumen con un margen de seguridad. Cada 4 meses, o con la frecuencia que la gestión agronómica dicte, se extraerá el purín con camión cisterna para su vaciado en campo como fertilizante, dejando de nuevo la capacidad libre para el siguiente periodo.

3.6. Otros elementos de saneamiento

En este apartado se describen y justifican los elementos auxiliares de la red de saneamiento, tal como canaletas de drenaje, arquetas (sumideros y de paso), rejillas y otros, que forman parte integral del sistema tanto de aguas limpias como de aguas sucias. Todos estos componentes están especificados en el *capítulo 07. SANEAMIENTO* del documento y representados en los planos de detalle.

- CANALETAS DE DRENAJE

Se han previsto canaletas prefabricadas para recoger aguas tanto en el interior de las naves como en sus accesos, con el fin de encauzar eficientemente los líquidos hacia las tuberías.

Estas tienen una sección interior aproximada de 1000 x 110 x 110 m. Estas están instaladas longitudinalmente en los alojamientos de los animales y en la sala de espera. Su función es recoger la orina y el agua de limpieza. Son canaletas prefabricadas de hormigón polímero tipo comerciales (capaces de tráfico peatonal/ganadero), con rejilla galvanizada en la parte superior. Estas canaletas tienen pendientes incorporadas o se instalan a nivel con una pequeña pendiente hacia las salidas laterales. Su sección es suficiente para evacuar, por ejemplo, 2 L/s, sin llegar ni mucho menos a llenarse. Además, la rejilla superior evita el paso de objetos grandes (paja, piedras) a la tubería, protegiendo así la red de obstrucciones, siendo su principal función. Es decir, se incrementa mucho la superficie de drenaje ya que el caudal es muy pequeño.

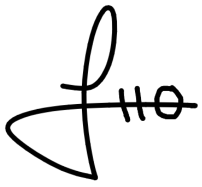
- ARQUETAS DE PASO Y SUMIDEROS

A lo largo de la red se han dispuesto numerosas arquetas prefabricadas de hormigón (interiores en algunos casos de PVC) para recolectar y registrar las aguas. Según mediciones, se instalaron:

- **16 arquetas de paso de 60×60 cm** interiores. Estas son arquetas relativamente grandes, utilizadas en puntos donde confluyen tuberías principales o donde se requiere acceso para mantenimiento.
- **2 arquetas de paso de 50×50 cm**. De menor tamaño, utilizadas donde confluyen tuberías medianas o en espacios más limitados.
- **3 arquetas de paso de 40×40 cm**. Son pequeñas, usadas típicamente como sumideros puntuales o para recoger 1-2 bajantes.
- **Sumideros y rejillas menores:** Además de las arquetas prefabricadas mencionadas, en la sala de ordeño existen sumideros sifónicos conectados a las canaletas Las rejillas instaladas sobre estos sumideros deben permitir el paso de agua y estiércol líquido, pero no de objetos grandes (trapos de limpieza, tapas, etc.).

En conclusión, cada elemento ha sido seleccionado con dimensiones adecuadas y ubicación estratégica, garantizando un sistema de saneamiento completo y funcional, capaz de manejar tanto las aguas pluviales abundantes de los tejados como las aguas residuales de la explotación, manteniendo separadas ambas corrientes y cumpliendo con las exigencias técnicas y normativas. El resultado es una instalación integrada en la explotación que asegura la higiene interior, la gestión ambiental responsable de los residuos líquidos y el aprovechamiento eficiente de un recurso natural como el agua de lluvia.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VIII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Objeto del estudio 1

2. Agentes intervinientes 2

2. Legislación aplicable 2

2.1. Normativa de la UE 2

2.2. Legislación estatal 3

2.3. Normativa autonómica – Castilla y León 4

2.4. Normativa local y provincial 5

3. Evaluación de impactos ambientales 8

4. Inventario ambiental del entorno 14

4.1 Medio físico 14

4.2 Medio biótico 15

4.3 Espacios protegidos 15

4.4 Medio socioeconómico y cultural 16

4.5 Calidad ambiental actual 16

5. Identificación y caracterización de impactos 17

5.1. Fase de construcción 17

5.2. Fase de explotación (Operación) 18

5.3. Fase de cese/desmantelamiento 20

6. Medidas protectoras y correctoras 21

6.1. Suelo y agua: gestión de estiércoles y efluentes 23

6.2 Atmósfera: olores y calidad del aire 24

6.3. Suelo y uso del suelo 25

6.4. Flora y fauna (biodiversidad) 26

6.5. Atmósfera acústica (ruido) 27

6.6. Paisaje 27

6.7. Medidas socioeconómicas y de seguridad 28

7. Programa de vigilancia ambiental 28

7.1. Vigilancia en fase de construcción 28

7.2. Vigilancia en fase de operación (explotación) 29

7.3. Vigilancia en fase de desmantelamiento 29

7.4. Indicadores clave 31

8. Documento de síntesis 31

1. Descripción del proyecto

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de explotación intensiva de ganado ovino en el término municipal de Astudillo (Palencia), conforme a lo establecido en la normativa vigente en materia de evaluación ambiental.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, y el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, los proyectos de explotaciones ganaderas intensivas que superen ciertos umbrales deben someterse al correspondiente procedimiento de evaluación ambiental.

Concretamente, el Anexo II, Grupo 9, letra e) de la Ley 21/2013 establece que deben someterse a *evaluación ambiental simplificada* "las instalaciones para la cría intensiva de animales que superen los siguientes umbrales: 85 UGM en el caso de ovino y caprino".

El presente estudio tiene por objeto analizar los efectos ambientales asociados a la puesta en marcha de una explotación intensiva de ovino lechero, con un censo total aproximado de 1.500 animales, compuesto por 1.000 ovejas adultas de raza Churra, 330 corderas de recría y 20 machos reproductores. Si bien la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, establece que no es preceptiva la realización de un estudio de impacto ambiental para explotaciones de menos de 2.000 cabezas de ovino, el promotor ha optado voluntariamente por su elaboración, con el fin de obtener la correspondiente autorización ambiental y garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.

De forma sintética, el proyecto consiste en la construcción de una granja de ovino lechero en régimen intensivo, orientada principalmente a la producción de leche y la cría de corderos lechales, en una parcela rústica del término municipal de Astudillo, con una superficie afectada de aproximadamente 1,85 ha. Se incluye la construcción de naves ganaderas, estercolero, silo para el maíz, fosa de purines, aparcamiento, vallado perimetral e instalaciones auxiliares, así como el acceso a suministros de agua y energía eléctrica.

2. Legislación aplicable

En esta sección se recopila la normativa relevante a nivel europeo, estatal, autonómico y local, aplicable al proyecto de explotación intensiva de ganado ovino (1000 ovejas de raza Churra) en Astudillo (Palencia, Castilla y León). Se incluyen las disposiciones sobre evaluación de impacto ambiental, protección del medio ambiente, ordenación de explotaciones ganaderas y normativa específica local.

2.1. Normativa de la Unión Europea

- **Directiva 2011/92/UE**, modificada por la **Directiva 2014/52/UE**, sobre la **evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados en el medio ambiente** (Directiva EIA). Esta directiva establece la obligatoriedad de realizar Estudios de Impacto Ambiental para proyectos como explotaciones ganaderas intensivas que puedan tener efectos significativos en el entorno. España ha transpuesto esta directiva a su legislación nacional mediante la Ley 21/2013, entre otras normas.

- La normativa comunitaria relevante en materia de conservación del medio natural está constituida por la **Directiva 92/43/CEE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats), y la **Directiva 2009/147/CE**, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves), que sustituye a la derogada Directiva 79/409/CEE. Ambas directivas constituyen el marco legal para la creación y gestión de la Red Natura 2000, integrada por Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). En este contexto, se ha procedido a comprobar si la ubicación del proyecto se encuentra próxima a alguno de estos espacios. En la comarca destaca la presencia del LIC/ZEC "Montes Torozos y Páramo de Torquemada-Astudillo", el cual incluye parte del término municipal de Astudillo, por lo que se tendrán en cuenta los posibles efectos ambientales del proyecto sobre este espacio protegido.

- **Directiva 91/676/CEE (Directiva Nitratos)** sobre la protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario. Obliga a identificar las aguas afectadas por contaminación por nitratos y designar **Zonas Vulnerables a Nitratos (ZVN)**, estableciendo códigos de buenas prácticas agrarias Cabe destacar que Astudillo esta considerada ZVN.

La explotación deberá cumplir las restricciones de aplicación de fertilizantes nitrogenados (purines/estiércoles) que derivan de esta directiva, especialmente si se ubica en o cerca de zonas designadas como vulnerables.

- **Directiva 2008/50/CE (Calidad del aire ambiente)** y **Directiva (UE) 2016/2284 (Techos Nacionales de Emisión)**, que fijan objetivos de reducción de contaminantes atmosféricos, incluido el amoníaco (NH_3). El sector ganadero es responsable de la mayor parte de emisiones de amoníaco en España.

Esta normativa es relevante por las emisiones de amoniaco y olores de la explotación, que pueden contribuir a la contaminación atmosférica y depositarse en suelos y aguas (acidificación).

- **Directiva Marco del Agua 2000/60/CE**, que busca proteger las aguas superficiales y subterráneas. Requiere prevenir la contaminación difusa por nitratos y otros contaminantes de origen agrario. Cualquier vertido de aguas

residuales de la explotación (por ejemplo, lixiviados del estiércol) debe gestionarse para no afectar cauces ni acuíferos.

- **Reglamento (UE) 2019/1009 (Productos fertilizantes)**, que establece normas si el estiércol se utiliza o comercializa como fertilizante orgánico. No obstante, en este caso el estiércol será gestionado en finca o mediante aplicación agrícola, sujeto a la normativa de nitratos.

Además, otras normativas europeas pueden ser de aplicación indirecta, como **Reglamento (CE) 1069/2009** sobre subproductos animales (clasificación del estiércol como material exento siempre que se use en agricultura), y la legislación europea de bienestar animal, aunque esta última afecta más a las condiciones zootécnicas que al impacto ambiental.

2.2. Legislación estatal

- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental** (y sus modificaciones). Es la norma marco estatal que regula la evaluación de impacto ambiental (EIA) de proyectos. Establece qué proyectos requieren EIA ordinaria o simplificada y el procedimiento a seguir (estudios, información pública, consultas, declaración de impacto ambiental, etc.). Las explotaciones ganaderas intensivas sobre ciertos umbrales de tamaño se contemplan en sus anexos. Para ganado ovino, como se ha citado anteriormente, la ley dicta 2000 cabezas de ganado ovino como umbral para la realización del estudio de impacto ambiental.
- **Real Decreto 139/2011** y **Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, que establecen medidas para la conservación de la biodiversidad y especies protegidas. Será de aplicación si en el ámbito de influencia del proyecto existen especies silvestres de interés especial o espacios naturales protegidos. Se deberá evaluar que la explotación no cause un deterioro significativo de hábitats o alteraciones a especies sensibles.
- **Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera**, y su desarrollo reglamentario (RD 102/2011). Aunque esta ley se centra en contaminantes atmosféricos urbanos/industriales, sus principios se extienden a fuentes difusas. La explotación deberá minimizar emisiones de amoniaco y olores que puedan afectar a la calidad del aire local y cumplir los límites de inmisión de contaminantes si hubiera receptor sensible cercano.
- **Real Decreto 817/2015**, por el que se establecen criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas, en transposición de la Directiva Marco del Agua. Relevante respecto al control de nitratos: las concentraciones en aguas subterráneas no deben superar 50 mg/L de nitrato. La gestión de estiércoles de la explotación debe asegurar no contribuir a la superación de esos valores.

- **Real Decreto 47/2022, de 18 de enero** actualiza esas medidas, imponiendo planes de gestión de deyecciones en granjas intensivas y buenas prácticas obligatorias en todo el territorio (por ejemplo, capacidad mínima de almacenamiento de estiércol, periodos de prohibición de aplicación, distancias a cauces, etc.).
- **Ley 22/2011 de Residuos** y **Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados**, aplicable a la gestión de residuos generados en la obra (durante la construcción) y a posibles residuos peligrosos (aceites, medicamentos veterinarios caducados, etc.) durante la explotación. El **Real Decreto 105/2008** regula la producción y gestión de residuos de construcción, obligando a un plan de gestión de escombros durante la fase de obra. Asimismo, si hubiera suelos contaminados por derrames, esta ley establece procedimientos de declaración y descontaminación.
- **Ley 8/2003, de 24 de abril, de Sanidad Animal,** es una norma básica del ordenamiento jurídico español en materia de sanidad ganadera. Esta ley establece las medidas necesarias para prevenir, controlar y erradicar enfermedades animales, así como los requisitos higiénico-sanitarios que deben cumplir las explotaciones ganaderas, incluyendo la correcta gestión de residuos orgánicos como el estiércol. Aunque su enfoque principal es sanitario, tiene implicaciones ambientales relevantes, ya que obliga a implementar sistemas de manejo que eviten riesgos de contaminación del suelo, del agua o de propagación de patógenos, en coherencia con los principios de bioseguridad y salud pública veterinaria. Por tanto, su cumplimiento contribuye indirectamente a la protección del entorno en el que se ubica la explotación.

2.3. Normativa autonómica – Castilla y León

- **Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León**, modificada por la **Ley 8/2014**. Esta es la norma autonómica que complementa la Ley 21/2013 en la Comunidad. Regula el sometimiento de proyectos a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) autonómica o a Autorización Ambiental Integrada (AAI) según su potencial contaminante. Dicha ley listaba en sus anexos los proyectos que requieren EIA; tradicionalmente, explotaciones ganaderas intensivas por encima de cierto tamaño requerían al menos una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada o un Informe de Impacto Ambiental en el procedimiento de Licencia Ambiental. La Ley 11/2003 instauró el principio de control integrado de la contaminación a nivel regional, alineándose con la normativa estatal y comunitaria.
- **Decreto 12/2006, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 11/2003 (texto consolidado en el Decreto Legislativo 1/2015). Este reglamento detalla los procedimientos de evaluación ambiental en Castilla y León. Es probable que una explotación ovina intensiva de 1000 cabezas requiera Licencia

Ambiental municipal con evaluación de impacto, o incluso Autorización Ambiental de la Junta, en base a la capacidad de emisión de contaminantes (amoniaco, olores) y producción de residuos (estiércol).

- El municipio de Astudillo se encuentra incluido en la Zona Vulnerable a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, específicamente en la zona denominada "Campos-Astudillo", según lo establecido en el Decreto 5/2020, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables en Castilla y León y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. En consecuencia, la explotación proyectada debe cumplir con las medidas establecidas en el Programa de Actuación aprobado mediante la Orden MAV/398/2022, de 29 de abril, que incluye, entre otras, la limitación de la aplicación de nitrógeno a un máximo de 170 kg/ha/año, periodos de prohibición de abonado en determinadas épocas del año, y la obligación de disponer de capacidad de almacenamiento de estiércol suficiente para un periodo mínimo de entre 3 y 6 meses, dependiendo del tipo de deyección y sistema de gestión empleado. Estas medidas tienen como objetivo prevenir y reducir la contaminación de las aguas por nitratos, garantizando una gestión sostenible de las deyecciones ganaderas en zonas especialmente sensibles.
- **Resolución de 1 de febrero de 2021 de la Dirección General de Política Agraria Comunitaria** (Junta CyL), que prohíbe la aplicación de purines mediante cañones o sistemas de abanico, obligando al uso de técnicas de dispersión localizada (mangueras, inyección)

Esta resolución, emanada de la normativa de buenas prácticas agrarias en el marco de la PAC, implica que los purines o estiércoles líquidos de la explotación (aunque en ovino suelen generarse deyecciones sólidas o semisólidas) deben aplicarse con técnicas que minimicen emisiones de amoniaco a partir de 2021. Las cisternas de purín utilizadas para recoger el purín de la explotación deberán contar con estos sistemas.

- **Ley 1/2012, de 28 de febrero, de disciplina ambiental de CyL**: refuerza los mecanismos de inspección y régimen sancionador autonómico en materia de medio ambiente. Relevante para asegurar que la explotación opere conforme a su autorización ambiental, con posibilidad de sanción en caso de contaminación (vertidos ilegales, superación de límites, etc.).

2.4. Normativa local y provincial

- **Normas Urbanísticas Municipales de Astudillo**: Regulaciones locales que establecen las condiciones de implantación de explotaciones ganaderas en el término municipal. Suelen fijar la clasificación del suelo (el proyecto seguramente se ubica en suelo rústico de uso agrario) y las distancias mínimas de las instalaciones ganaderas a núcleos de población, viviendas aisladas, cursos de agua, caminos públicos, etc. Por ejemplo, podría exigirse que la nave esté a

más de cierta distancia (p. ej. 1 km) del casco urbano de Astudillo o a >200 m de cualquier vivienda, para minimizar molestias por olores.

- **Ordenanza municipal reguladora de la aplicación de purines y estiércoles en Astudillo (2023)**: Recientemente, el Ayuntamiento de Astudillo aprobó una ordenanza específica para controlar el vertido de purines, estiércoles y lodos en su término municipal (publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Palencia Nº 3, de 5 de enero de 2023)

Esta ordenanza local ha sido objeto de atención por la CNMC, pero está en vigor y la explotación deberá acatarla en la gestión de los estiércoles generados.

- **Normativa de la Diputación Provincial de Palencia**: La Diputación no legisla directamente, pero impulsa políticas medioambientales. En Palencia, la Diputación ha apoyado la elaboración de ordenanzas tipo de deyecciones ganaderas que varios ayuntamientos (como Baltanás, Osornillo, Santa Cruz de Boedo y Astudillo) han adoptado. Asimismo, la Diputación y la Junta colaboran en programas de mejora de maquinaria de purines (para adaptación a las nuevas normas de aplicación)

En resumen, el marco legal aplicable es amplio. El promotor deberá obtener la licencia ambiental municipal y, en su caso, la autorización ambiental de la Junta, cumpliendo con toda la normativa mencionada. Este EIA se elabora para dar cumplimiento a dichas exigencias legales y asegurar la compatibilidad del proyecto con la protección ambiental.

3. Evaluación de impactos ambientales

Se identifican y analizan los principales impactos que la explotación podría ocasionar en los distintos factores ambientales: aguas, suelos, atmósfera (aire) y biodiversidad. Se hace énfasis especial en la calidad del aire, dado que en explotaciones ganaderas intensivas los impactos por olores y emisiones de amoniaco pueden ser significativos. La evaluación considera las distintas fases del proyecto (construcción, explotación y eventual clausura) y las características base del entorno.

3.1 Impactos sobre el agua

La actividad ganadera intensiva puede generar diversos efectos sobre el recurso hídrico, tanto en su calidad como en su disponibilidad. En explotaciones de ovino, los principales vectores de impacto están relacionados con la gestión de las deyecciones, los vertidos líquidos, el consumo de agua y los posibles escurrimientos superficiales en eventos de lluvia intensa. En este contexto, es necesario analizar el posible efecto sobre las aguas subterráneas, superficiales, residuales y el consumo general, en función de la ubicación concreta del proyecto, la topografía local, las infraestructuras previstas y la normativa aplicable.

El impacto potencial más relevante es la contaminación difusa por nitratos u otros compuestos nitrogenados procedentes del estiércol. Si no se gestiona adecuadamente, la infiltración de lixiviados desde el estercolero o la aplicación excesiva en campos colindantes podría provocar un aumento de la concentración de nitratos en el acuífero subyacente. La zona de Astudillo presenta acuíferos desarrollados en materiales sedimentarios del valle del Duero, susceptibles a la infiltración en caso de mala gestión. Este riesgo se ve incrementado por el hecho de que el municipio de Astudillo está designado como Zona Vulnerable a la Contaminación por Nitratos en virtud del Decreto 5/2020, de 25 de junio, por el que se actualiza el listado de Zonas Vulnerables en Castilla y León. En consecuencia, resulta de aplicación el Programa de Actuación aprobado mediante la Orden MAV/398/2022, de 29 de abril, que impone limitaciones estrictas al abonado orgánico: se limita el aporte anual de nitrógeno a 170 kg/ha, se establecen periodos de prohibición de aplicación en otoño e invierno y se exige capacidad de almacenamiento de estiércol de entre 3 y 6 meses. Para este proyecto, se ha previsto un estercolero impermeabilizado, minimizando así las infiltraciones, y el estiércol se aplicará conforme a la capacidad de absorción del suelo. Dado un censo de aproximadamente 1.500 ovejas, que generan entre 8 y 10 kg de N anuales por cabeza, el volumen de nitrógeno total rondará entre 12 y 15 toneladas por año. Si bien este nitrógeno puede reincorporarse al suelo como fertilizante, un exceso sobre las necesidades agronómicas conllevaría riesgo de lixiviación. En consecuencia, el impacto se considera negativo, indirecto, crónico, de alcance local-regional y reversible con una correcta gestión.

Aunque no existen cursos permanentes inmediatos dentro de la parcela, sí se han identificado arroyos estacionales en las proximidades, como el arroyo Valdesancho. El principal riesgo sobre aguas superficiales es accidental, derivado de eventos meteorológicos extremos que puedan causar el rebose del estercolero o el arrastre de purines hacia vaguadas conectadas a cauces. Este tipo de escorrentía puede ocasionar procesos de eutrofización y reducción del oxígeno disuelto en los ecosistemas acuáticos. No obstante, la ubicación relativamente alejada de cauces y la capacidad de almacenamiento proyectada, junto con la aplicación controlada del estiércol, reducen significativamente esta probabilidad. Durante la fase de construcción, podría producirse una turbidez puntual por arrastre de sedimentos, aunque dada la distancia a cauces naturales, este impacto se considera bajo y temporal.

La explotación requerirá agua para bebida del ganado (estimada en 4–6 litros por oveja y día), para limpieza de las instalaciones (ordeño, suelos) y para uso humano. En conjunto, el consumo se estima entre 10 y 15 m^3 diarios, lo que representa un volumen anual de entre 3.650 y 5.000 m^3. Este consumo se considera moderado si se compara con otros usos agrarios como el riego. Se prevé el uso de un depósito de pluviales de 50 m^3 y medidas de ahorro como bebederos automáticos, lo cual mitiga el impacto sobre la disponibilidad hídrica local. El abastecimiento se prevé mediante pozo propio o red municipal, extrayéndose agua del acuífero local, sin superar en ningún caso los umbrales establecidos por la Confederación Hidrográfica del Duero.

La granja generará aguas residuales sanitarias (de baños y duchas del personal) que se gestionarán mediante una fosa séptica estanca, cumpliendo con los requisitos del Reglamento de Actividades Potencialmente Contaminadoras del Suelo. Adicionalmente, el agua de limpieza de la sala de ordeño, que puede contener residuos orgánicos (leche, estiércol), será conducida también a esta fosa, donde recibirá tratamiento primario antes de su infiltración en el terreno. Dado que no existe conexión a red de saneamiento, esta solución se considera adecuada para evitar vertidos al medio superficial. En general, el impacto por aguas residuales se considera muy localizado, de baja magnitud y bajo riesgo ambiental si se emplean los sistemas previstos.

En resumen, los impactos sobre el recurso hídrico, en conjunto, giran en torno a la posible contaminación difusa por nitrógeno. La inclusión de la parcela en Zona Vulnerable obliga al cumplimiento estricto de medidas agroambientales específicas, lo que permite reducir un impacto inicialmente moderado a niveles compatibles con el medio. La evaluación global es que, con la aplicación de las medidas correctoras expuestas a continuación en el apartado 6, el impacto hídrico será controlable y reversible.

3.2 Impactos sobre el suelo

La ejecución y explotación de instalaciones ganaderas intensivas puede generar distintos tipos de impacto sobre el suelo, tanto de forma directa (ocupación física del terreno, alteración de perfiles edáficos) como indirecta (contaminación por vertidos, acumulación de nutrientes o pérdida de fertilidad). Estos impactos deben analizarse en cada fase del proyecto y contextualizarse dentro de la legislación autonómica y nacional vigente en materia de uso sostenible del suelo y gestión de deyecciones ganaderas.

Durante la fase de obras se realizarán movimientos de tierra consistentes en nivelación del terreno, excavación de zapatas y zanjas para cimentaciones e instalaciones, afectando principalmente a suelos de naturaleza arcillosa con cierta dureza. La remoción del horizonte superficial puede comprometer la fertilidad local si no se gestiona adecuadamente. Asimismo, el tránsito de maquinaria pesada puede provocar compactación lateral, reduciendo la infiltración y la aireación del perfil edáfico. La retirada del suelo fértil ha sido prevista en el proyecto para su acopio y posterior reutilización, lo cual es coherente con las recomendaciones del Código de Buenas Prácticas Agrarias aprobado mediante el Decreto 5/2020, de 25 de junio, de la Junta de Castilla y León. Se generarán también escombros y residuos de construcción, que deben gestionarse conforme a la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, para evitar contaminación química del suelo por materiales alcalinos o hidrocarburos.

La edificación de las dos naves, soleras exteriores y viales supondrá la impermeabilización de aproximadamente el 30–40 % de la superficie total de la parcela, reduciendo la infiltración natural del agua y generando escorrentía. Este efecto, si bien

limitado en una parcela inferior a 1 ha, produce una pérdida de hábitat edáfico en las zonas cubiertas, lo cual supone una afección permanente, aunque espacialmente muy localizada. La instalación de cunetas, sumideros y un depósito de pluviales mitiga en parte esta alteración hidrológica.

Durante la fase de explotación existen varios posibles vectores de impacto:

- **Derrames de combustibles y aceites.** El uso de tractores y grupos electrógenos con gasóleo y lubricantes implica riesgo de vertido. Se mitigará mediante almacenamiento en depósitos homologados con cubeto de retención, conforme al Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017).
- **Acumulación de nutrientes.** El uso reiterado del estiércol como fertilizante puede generar un exceso de nutrientes, especialmente fósforo, nitrógeno y sales. Este riesgo se incrementa al encontrarse la parcela en Zona Vulnerable a Nitratos, conforme al ya citado Decreto 5/2020, lo que obliga a respetar estrictamente el Programa de Actuación de la Orden MAV/398/2022, incluyendo la rotación de parcelas receptoras, la limitación de dosis a 170 kg N/ha/año y los periodos de prohibición de aplicación.
- **Salinización local.** Las deyecciones animales, especialmente los orines, contienen potasio y otros solutos que, en puntos de concentración como el estercolero, podrían lixiviar y salinizar el suelo si no se impermeabiliza correctamente. En este proyecto se ha previsto un estercolero con solera estanca, minimizando este riesgo.

Las zonas descubiertas de vegetación (taludes, zonas de tránsito animal, patio de ejercicio) pueden estar expuestas a erosión hídrica o eólica. En las comarcas de Tierra de Campos y El Cerrato, con suelos de textura limosa y clima continental, este fenómeno puede ser relevante en ausencia de cobertura vegetal. Se contempla estabilizar estas áreas mediante revegetación o aplicación de gravas, conforme a las directrices del citado Código de Buenas Prácticas.

La principal afección es la ocupación irreversible de suelo agrario, y el riesgo de contaminación puntual o acumulativa derivado de la mala gestión de residuos o fertilización. No obstante, con las medidas correctoras previstas, el impacto se evalúa como negativo moderado, reversible en su mayor parte y espacialmente muy localizado.

Además, cabe destacar un efecto positivo potencial: el uso de estiércol como abono orgánico puede contribuir a mejorar la estructura y fertilidad de los suelos agrícolas del entorno, incrementando el contenido de materia orgánica y la capacidad de retención de agua. Este beneficio es particularmente relevante en la agricultura de secano de Tierra de Campos, siempre que se realice bajo criterios agronómicos y conforme a la legislación aplicable.

3.3 Impactos sobre el aire (Calidad del aire y olores)

En explotaciones ganaderas intensivas, la calidad del aire constituye un factor ambiental crítico debido a la posible emisión de compuestos gaseosos, material particulado y olores. Estos efectos pueden tener implicaciones tanto a escala local (molestias a personas, impactos en fauna, salud respiratoria) como global (emisiones de gases de efecto invernadero). A continuación, se analizan los impactos previstos en función de las características del proyecto y del entorno, con referencia a la normativa vigente.

El estiércol ovino, al degradarse, libera amoníaco y compuestos volátiles como ácidos grasos, aminas y sulfuros, responsables del olor característico de las explotaciones. Aunque las deyecciones ovinas son más sólidas y menos olorosas que los purines de porcino, la acumulación de 1.000 ovejas adultas más otros animales en espacios cerrados puede generar una carga odorífera perceptible. El amoníaco es especialmente preocupante desde el punto de vista ambiental, ya que contribuye a la formación de partículas secundarias (PM2.5) y a la deposición atmosférica de nitrógeno, que acidifica suelos y eutrofiza masas de agua.

Cada oveja puede emitir unos 0,2 kg de NH_3 al año, por lo que se estima una emisión anual aproximada de 250 kg NH_3 en esta explotación, procedente fundamentalmente del almacenamiento del estiércol y de las superficies de cama en la nave. Aunque esta cifra es muy inferior a la de una granja porcina intensiva, debe tenerse en cuenta su efecto acumulativo regional. En un entorno rural abierto, el amoníaco tenderá a dispersarse con rapidez, por lo que no se prevén superaciones de valores límite en calidad del aire local, si bien la carga total de emisiones debe controlarse por su aportación a la contaminación difusa.

En cuanto a olores, estos serán perceptibles en las inmediaciones (<100 m), especialmente si el viento dominante (NE en la zona de Astudillo) dirige las emisiones hacia zonas habitadas. La percepción del olor es subjetiva, pero puede generar molestias y quejas si existen receptores humanos cercanos. El Decreto 6/2023, de 2 de febrero, de Castilla y León, por el que se regula la prevención y control de emisiones de compuestos olorosos en actividades agroganaderas, establece la necesidad de aplicar medidas de mitigación en explotaciones intensivas, tales como cubrición de estercoleros, ventilación natural o barreras vegetales.

La fermentación entérica del ganado ovino emite metano (CH_4), mientras que la gestión de estiércol sólido puede emitir óxidos de nitrógeno (N_2O). Cada oveja emite entre 8 y 10 kg de CH_4 al año, lo que implica unas 13-15 toneladas anuales de CH_4, equivalentes a unas 300–350 toneladas de CO_2-equivalente. Adicionalmente, se emiten pequeñas cantidades de N_2O y CO_2 durante la degradación del estiércol. Estas emisiones contribuyen al cambio climático y están contempladas en el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera, en cumplimiento del Reglamento (UE) 2018/1999, sobre gobernanza de la Unión de la Energía y la Acción por el Clima. Aunque no suponen una

afección directa sobre el entorno inmediato, deben considerarse como impacto ambiental difuso de carácter global.

La construcción se generará polvo por movimiento de tierras, con impacto limitado y fácilmente mitigable mediante riego. En la fase de explotación, el manejo del forraje, los movimientos de los animales sobre cama seca y la distribución de piensos pueden generar partículas de tamaño respirable, con posible impacto sobre la salud respiratoria de trabajadores y del propio ganado. Estas partículas, sin embargo, se depositan rápidamente fuera de las naves y no se espera que generen un penacho contaminante externo significativo. La Guía Técnica de Calidad del Aire Interior en Instalaciones Ganaderas, del Ministerio de Agricultura, recomienda mejorar la ventilación y reducir fuentes de polvo mediante técnicas de alimentación adecuadas y uso de camas con baja disgregación.

Aunque no es estrictamente un contaminante atmosférico, el ruido generado por la maquinaria (tractores, ordeño, generadores) puede alterar la atmósfera acústica del entorno. No se prevén superaciones de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, ya que la explotación se ubica a una distancia suficiente de zonas residenciales. El ruido del ganado (balidos) y el tránsito ocasional de vehículos son compatibles con el uso agrícola del entorno.

En conclusión, el impacto más relevante sobre el aire es la emisión de amoníaco y compuestos odoríferos, con posible molestia local y contribución a la contaminación atmosférica regional. Las emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) tienen una significación global y deben contabilizarse en la huella ambiental del proyecto. El polvo y el ruido presentan un impacto menor y localizable. Con medidas de mitigación apropiadas (cubrición del estercolero, barreras vegetales, ventilación cruzada, manejo eficiente del estiércol), los impactos pueden reducirse a compatibles o moderados según los criterios de evaluación ambiental.

3.4 Impactos sobre la biodiversidad

La parcela objeto del proyecto se ubica en un entorno eminentemente agrícola, caracterizado por la presencia dominante de cultivos extensivos de secano (principalmente cereal), así como rastrojos, barbechos y pequeñas formaciones de matorral. Este paisaje transformado, típico de las comarcas de Tierra de Campos y El Cerrato, constituye un hábitat de importancia para numerosas especies esteparias y de ecosistemas agrarios, muchas de ellas incluidas en los catálogos de especies protegidas o de interés especial.

Las comunidades de aves del entorno incluyen especies de alto valor ecológico como la avutarda (*Otis tarda*), el sisón (*Tetrax tetrax*), la calandria (*Melanocorypha calandra*), y otras aves ligadas a paisajes abiertos. La construcción de la explotación supondrá la ocupación de una superficie de aproximadamente 1,85 ha, lo cual implica la transformación de un hábitat agrícola potencialmente usado por estas especies,

especialmente si la parcela estaba en barbecho o sin cultivar. Aves de gran tamaño como la avutarda tienden a evitar estructuras verticales o entornos con actividad humana, por lo que es previsible una alteración de su patrón de uso del territorio en un radio de varios cientos de metros. Se considera un impacto negativo leve a moderado, de carácter local, sobre la fauna esteparia.

El término municipal de Astudillo forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona Especial de Conservación (ZEC) "Montes Torozos y Páramo de Torquemada-Astudillo" (ES4140085), declarado mediante el Decreto 57/2015, de 3 de septiembre, por el que se aprueba la designación y el plan de gestión de ZECs en Castilla y León. Asimismo, se encuentra relativamente próximo a la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "La Nava-Campos Sur" (ES0000211). Aunque la ubicación de la granja no coincide con zonas núcleo de hábitat prioritario ni con áreas críticas de nidificación, debe evaluarse cuidadosamente que la actividad no afecte a rutas de vuelo, áreas de alimentación o comportamiento reproductivo de las especies incluidas en el anexo I de la Directiva 2009/147/CE (Directiva Aves), transpuesta al ordenamiento español mediante la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La sustitución del uso actual del suelo por construcciones y superficies pavimentadas conlleva la pérdida de hábitat para especies que se alimentan o refugian en parcelas agrícolas. La siembra de setos-cortavientos con especies autóctonas como retama (*Retama sphaerocarpa*), espino albar (*Crataegus monogyna*) o endrino (*Prunus spinosa*) puede compensar parcialmente esta pérdida, al generar microhábitats para aves insectívoras (golondrinas, vencejos, cernícalos) y pequeños mamíferos.

Especies como la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*), el zorro rojo (*Vulpes vulpes*), el corzo (*Capreolus capreolus),* el jabalí (*Sus scofrfa*) y reptiles comunes (*Psammodromus algirus, Podarcis hispanicus*) pueden verse temporalmente desplazadas por las obras, aunque disponen de hábitats alternativos en parcelas circundantes. Dado que no existen aguazales ni zonas húmedas en la parcela, no se prevé afección significativa a anfibios.

La presencia de estiércol y restos de pienso puede atraer a fauna carroñera (zorros, tejones), aves oportunistas y roedores. Aunque esto puede considerarse un efecto neutro o incluso positivo desde un punto de vista ecológico, puede suponer molestias o riesgos sanitarios para la explotación. En zonas rurales, este tipo de interacción es habitual y se gestiona con cierres adecuados y vigilancia.

Durante las obras, el ruido y la alteración del terreno pueden causar molestias temporales a la fauna. Durante la fase operativa, la iluminación nocturna (si no se gestiona adecuadamente) podría afectar a especies nocturnas (murciélagos, aves rapaces nocturnas). Se recomienda emplear iluminación direccional con sensores de movimiento y limitar su intensidad, conforme a lo indicado en la Guía de Buenas Prácticas para la Minimización de Contaminación Lumínica (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021).

La vegetación natural presente en la parcela es escasa y se limita a flora arvense ruderal y de bordes de cultivo, sin presencia de especies protegidas ni hábitats prioritarios. En caso de existencia de ejemplares aislados de árboles o matorrales, se recomienda su conservación o su restitución con especies equivalentes.

El proyecto implica una pérdida limitada de hábitat agrícola abierto, con posible perturbación de la fauna esteparia local. No se detectan afecciones directas a hábitats naturales sensibles ni a especies protegidas, aunque se recomienda vigilancia ambiental específica en fase de construcción. Con medidas correctoras como el diseño paisajístico con vegetación autóctona, planificación de obras fuera del periodo reproductivo de las aves y control de iluminación, el impacto sobre la biodiversidad puede calificarse como compatible, sin perjuicio de que deba mantenerse el seguimiento ambiental posterior.

4. Inventario ambiental del entorno

El inventario ambiental proporciona una caracterización detallada del medio sobre el que puede incidir el proyecto, sirviendo de base para la identificación, valoración y posterior gestión de impactos. Se estructura en tres bloques principales: medio físico, medio biótico y medio socioeconómico-cultural. La zona de estudio se localiza en el término municipal de Astudillo (Palencia), en la transición entre Tierra de Campos y El Cerrato, dos comarcas agrarias con identidad ecológica y paisajística propias.

4.1 Medio físico

El clima es mediterráneo continentalizado, con inviernos fríos (media de enero en torno a 4 °C), veranos calurosos (media de julio cercana a 24 °C) y una pluviometría anual que ronda los 450 mm, concentrada en primavera y otoño. El verano es seco, lo que condiciona la disponibilidad de pastos y la necesidad tradicional de almacenamiento de forraje. Los vientos predominantes son del suroeste, aunque también se registran episodios del noreste. Esta información es clave para prever la dispersión de olores o contaminantes atmosféricos.

La zona pertenece a la cuenca del Duero y presenta depósitos terciarios y cuaternarios compuestos por margas, arcillas y yesos, especialmente en los cerros del Cerrato. Los suelos predominantes son cambisoles y luvisoles sobre materiales arcilloso-limosos, fértiles para cereal, aunque empobrecidos en materia orgánica por el uso agrícola prolongado. En las laderas aparecen suelos calizos y pedregosos. No se registran riesgos geológicos significativos (baja sismicidad, sin karst activo), aunque hay procesos moderados de erosión eólica y fluvial.

La parcela carece de cauces permanentes. El río Pisuerga discurre a 3,5 km al este, y existen arroyos estacionales de escasa entidad. El acuífero más cercano es el detrítico libre de la llanura sedimentaria, recargado por infiltración de lluvia, que

abastece tanto a pozos agrícolas como posiblemente al consumo de Astudillo. En el momento actual, la zona sí está designada como Zona Vulnerable a la Contaminación por Nitratos, conforme al Decreto 2/2023, de 26 de enero, de la Junta de Castilla y León. Por tanto, cualquier gestión de deyecciones debe cumplir con el Programa de Actuación en Zonas Vulnerables a Nitratos (última actualización mediante Orden AGR/149/2024).

4.2 Medio biótico

La vegetación natural ha sido mayoritariamente sustituida por cultivos herbáceos extensivos. No obstante, en ribazos, eriales y laderas persisten comunidades de matorral mediterráneo y especies herbáceas características de suelos calizos y clima semiárido, como:

- Gramíneas anuales (*Brachypodium distachyon*), asteráceas (*Eryngium campestre, Silybum marianum*), crucíferas silvestres, amapolas (*Papaver rhoeas*), etc.
- Matorrales como tomillo (*Thymus zygis*), romero (*Rosmarinus officinalis*), salvia, aulaga (*Genista scorpius*), típicos del Cerrato.
- Quercíneas (*Quercus ilex y Q. faginea*) en rodales dispersos de monte público, y repoblaciones de pino carrasco y pino piñonero en laderas para frenar la erosión.

En la parcela concreta, se encuentra previsiblemente un cultivo cerealista o un barbecho, con flora arvense común. No se ha identificado flora protegida en el área.

El área se encuentra en la región biogeográfica mediterránea, siendo representativa la fauna esteparia ligada a medios agrarios. Se destacan:

- Aves esteparias: avutarda (Otis tarda), sisón (*Tetrax tetrax*), aláudidos (*Melanocorypha calandra, Alauda arvensis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), todas ellas catalogadas como especies de interés o en régimen de protección especial conforme al Catálogo Español de Especies Amenazadas y al Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León.
- Rapaces y aves comunes: cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), paloma zurita y torcaz, golondrinas y vencejos, entre otras.
- Mamíferos: liebre (*Lepus granatensis*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), zorro (*Vulpes vulpes*), el corzo (*Capreolus capreolus),* el jabalí (*Sus scofrfa*) y el lobo ibérico (*Canis lupus*), cuyo seguimiento se realiza conforme al Plan de Gestión del Lobo en Castilla y León (Orden FYM/79/2018).
- Reptiles: lagartija ibérica, culebras no venenosas comunes.
- Fauna ribereña (en zonas próximas al Pisuerga): garza real (*Ardea cinerea*), martinete, y otras especies acuáticas, aunque sin relación directa con la parcela.

4.3 Espacios protegidos

En las proximidades de Astudillo existen varias figuras de protección ambiental:

- ZEC ES4140085 Montes Torozos y Páramo de Torquemada-Astudillo, declarada mediante el Decreto 57/2015, protege hábitats pseudoesteparios y tomillares calcícolas. La parcela podría estar dentro de sus límites, por lo que se deberá confirmar mediante cartografía oficial. Si se confirma, el proyecto deberá garantizar la no afección a los valores naturales del espacio (Artículo 45 de la Ley 42/2007).
- ZEPA ES0000211 La Nava - Campos Sur, situada al norte, no entra en contacto directo con el área del proyecto, pero se tendrá en cuenta su posible influencia sobre especies sensibles.
- No existen parques naturales ni nacionales cercanos.

4.4 Medio socioeconómico y cultural

Astudillo es una localidad de poco más de 1.000 habitantes con una economía centrada en la agricultura y ganadería. La nueva explotación aportará dinamismo socioeconómico mediante la creación de empleo directo e indirecto, además de favorecer el tejido agroindustrial (proveedores, veterinarios, queserías, etc.). El emplazamiento se encuentra fuera del núcleo urbano y no afecta directamente a bienes de interés cultural. No obstante, al tratarse de una zona con vestigios romanos y medievales, se recomienda realizar una consulta al Servicio Territorial de Cultura y Turismo para descartar posibles restos arqueológicos, de acuerdo con la Ley 12/2002, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

4.5 Calidad ambiental actual

La calidad ambiental de la zona es alta, con baja contaminación del aire, aguas y suelos. Las únicas presiones significativas provienen de la agricultura intensiva (uso de fertilizantes y pesticidas), el tránsito agrícola y el riesgo potencial de contaminación difusa por nitratos. En este contexto, la capacidad de acogida del medio es adecuada, pero requiere una planificación ambiental rigurosa para mantener los niveles actuales de calidad y biodiversidad.

5. Identificación y Caracterización de Impactos

En este apartado se sintetizan los impactos identificados en las distintas fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento) mediante matrices que relacionan las acciones del proyecto con los factores ambientales afectados. Se caracteriza cada impacto en términos de su naturaleza (positivo/negativo), intensidad, extensión, duración, recuperabilidad y periodicidad, asignando una significancia.

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos para cada fase, seguidas de comentarios sobre los impactos más relevantes.

5.1. Fase de Construcción

Acciones del proyecto en construcción: movimiento de tierras (desbroce y nivelación), construcción de cimentaciones, levantamiento de naves, ejecución de estercolero y fosas, instalación de equipos, transporte de materiales, etc.

Tabla-matriz 1. Interacción de las acciones con los componentes ambientales I.

Factor ambiental	Movimiento de tierras	Obra civil (naves, fosas)	Tráfico de maquinaria	Residuos construcción
Atmósfera (aire)	Polvo elevado (–)	Emisión puntual (–)	Gases escape & ruido (–)	-
Agua	Alteración escorrentía (–)	Posible vertido hormigón (–)	-	Vertido accidental (–)
Suelo	Erosión/compactación (–)	Sellado parcial (–)	Compactación (–)	Contaminación puntual (–)
Flora	Eliminación cubierta (–)	-	-	-
Fauna	Ahuyento fauna (–)	Molestias ruido (–)	Atropello fauna (–)	-
Paisaje	Cambio visual obras (–)	Estructuras visibles (–)	-	-
Socioeconómico	Empleo local (+)	Compra materiales (+)	Tráfico por caminos (–)	-

(Leyenda: (+) impacto positivo, (–) impacto negativo; vacío = impacto nulo o no significativo.)

Fuente: elaboración propia

Se aprecia en la *Tabla-Matriz 1* que casi todos los impactos durante la obra son negativos pero temporales. Los más notorios: generación de polvo (afecta aire y visibilidad), compactación y posible erosión de suelo, ruido que ahuyenta fauna próxima. Son impactos de intensidad baja a moderada, extensión muy local (parcela y alrededores inmediatos), duración corta (meses de obra) y recuperables tras final de obra (por ejemplo, la fauna volverá, el aire se despejará). La medida de empleo local es un efecto positivo socioeconómico. Globalmente, los impactos en construcción se consideran compatibles si se aplican buenas prácticas (humectación de caminos para polvo, planes de gestión de residuos, etc.). Ningún impacto de esta fase se valora como crítico, pero sí requieren seguimiento (ver programa de vigilancia en el apartado 7).

5.2. Fase de Explotación (Operación)

Durante la vida útil de la explotación ocurren la mayoría de los impactos de larga duración. Las acciones típicas: cría de ganado (emisión continua de deyecciones y gases), limpieza periódica (generación de efluentes), ordeño diario, reparto de alimentos (movimiento tractor), almacenamiento de estiércol, aplicación de estiércol en campos (actividad fuera de parcela, pero inducida por el proyecto), movimiento ocasional de camiones (pienso, leche, corderos), mantenimiento instalaciones.

Tabla-matriz 2. Interacción de las acciones con los componentes ambientales II.

Factor ambiental	Emisiones ganaderas (gases, olor)	Gestión estiércol (almacenamiento y aplicación)	Consumo recursos (agua, energía)	Actividad diaria (ruido, tránsito)
Atmósfera - Calidad aire	NH_3, CH_4, olor (–)	Olores en aplicación (–)	Emisiones energía CO_2 (–)	Polvo de paja (–)
Agua	-	Lixiviados nitratos (–)	Extracción de agua (–)	-
Suelo	-	Fertilización orgánica (+) / Sobre-fertilización (–)	-	-
Biodiversidad (Flora/Fauna)	-	Alteración hábitat por enriquecimiento de nitrógeno (–)	Vegetación cortavientos (+)	Molestias fauna (–)
Paisaje	Infraestructura visible (–)	-	-	Presencia luces nocturnas (–)
Socioeconómico	Producción alimentos (+)	Mejora suelos agrícolas (+)	Empleo estable (+)	Tráfico camiones (–)
Sanidad/Salud (humana)	Posible olor a vecinos (–)	Riesgos patógenos en aguas (–)	-	Mejora oferta cárnica/láctea (+)

(Leyenda: (+) impacto positivo, (–) impacto negativo; vacío = impacto nulo o no significativo.)

Fuente: elaboración propia

- **En la atmósfera**: el impacto más relevante es la emisión de amoníaco (NH_3) procedente del estiércol, como se observa en la *Tabla-matriz 2* superior. junto con olores perceptibles en las inmediaciones. La emisión de metano (CH_4) por fermentación entérica y gases derivados del estiércol también contribuyen al cambio climático. La intensidad del impacto es moderada, de carácter permanente, y puede mitigarse mediante medidas como cubrición del estercolero, ventilación adecuada y barreras vegetales.
- **En el agua**: el principal riesgo es la contaminación difusa por nitratos en acuíferos, debida a la aplicación de estiércol como fertilizante. Este riesgo, moderado a largo plazo, puede controlarse mediante el cumplimiento del

Programa de Actuación de Zonas Vulnerables a Nitratos (Castilla y León). El consumo de agua (estimado en 10–15 m³/día) es moderado, sin generar tensión sobre el recurso local.

- **En el suelo**: el impacto sobre el suelo tiene un doble componente: positivo si el estiércol se gestiona adecuadamente (mejora de la fertilidad y contenido de materia orgánica), y negativo si se sobrepasa la capacidad de absorción del suelo (riesgo de acumulación de nutrientes y salinización puntual). El impacto acumulativo debe vigilarse, pero se considera controlable.
- **En la biodiversidad**: el funcionamiento continuo de la explotación implica perturbación de fauna sensible, especialmente aves esteparias. Sin embargo, pueden generarse refugios para fauna sinantrópica (aves insectívoras, pequeños depredadores) mediante setos, tejados o zonas con alimento. El balance es ligeramente negativo para la biodiversidad esteparia y ligeramente positivo para especies comunes.
- **En el paisaje**: las naves suponen un elemento artificial permanente visible en el paisaje llano de Tierra de Campos. El impacto visual es moderado, especialmente en el entorno inmediato. Este puede mitigarse eficazmente mediante tonalidades discretas en fachadas, techos no reflectantes y plantación de setos o arbolado perimetral.
- **En la socioeconomía**: el impacto es claramente positivo: se estiman 3-4 empleos directos estables, activación del sector servicios local (veterinaria, transporte, alimentación animal), y una producción anual estimada de 300.000 litros de leche y hasta 1.500 lechazos. El impacto negativo más destacable es el incremento de tráfico agrícola e industrial, que puede afectar caminos rurales y generar molestias puntuales.
- **En la salud humana**: los principales riesgos derivan de olores molestos y posible contaminación de aguas superficiales o subterráneas, especialmente si no se realiza una correcta gestión del estiércol. En general, el riesgo se considera bajo y gestionable con las medidas preventivas incluidas en el diseño del proyecto.

Los impactos más significativos sin aplicar medidas correctoras son:

- Olor y calidad del aire (moderado negativo).
- Riesgo de contaminación por nitratos (moderado negativo).
- Impacto visual y lumínico (moderado negativo).
- Alteración de fauna esteparia (leve-moderado negativo).

Todos estos impactos se consideran compatibles si se aplican las medidas correctoras propuestas en el apartado 6. En conjunto, se considera que el proyecto es ambientalmente viable en su fase de explotación, con un equilibrio aceptable entre impactos negativos mitigables y beneficios socioeconómicos relevantes.

5.3. Fase de Cese/Desmantelamiento

En caso de que la explotación cese su actividad en el futuro, se abriría una fase final de desmantelamiento o abandono. Esta fase implica una serie de actuaciones cuyo objetivo debe ser garantizar la recuperación ambiental del emplazamiento y la eliminación de elementos potencialmente contaminantes. Las principales acciones previstas serían:

- Retirada del ganado, sin impacto ambiental directo salvo por el transporte temporal.
- Desmontaje de equipos y maquinaria, retirada de instalaciones de ordeño, electricidad, fontanería, etc.
- Demolición parcial o total de las edificaciones, o en su caso, su reconversión a otros usos (almacén, nave agrícola).
- Gestión adecuada de los residuos de demolición, conforme a la normativa de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Recuperación del terreno, mediante descompactación del suelo, nivelación, incorporación de materia orgánica y revegetación.

La mayoría de los impactos del desmantelamiento son de carácter temporal y reversible, similares o inferiores a los de la fase de construcción. No obstante, se pueden distinguir impactos negativos puntuales y beneficios ambientales estructurales, que se resumen a continuación en la *Tabla-matriz 3.*

Tabla-matriz 3. Interacción de las acciones en la fase de cese/desmantelamiento.

Factor ambiental	Impactos negativos (–)	Impactos positivos (+)
Atmósfera	Emisión de polvo durante las demoliciones (–)	Eliminación de emisiones de NH_3 y olores (+)
Agua	Riesgo de escorrentías con escombros (–)	Fin de lixiviados y reducción de presión sobre acuíferos (+)
Suelo	Posible contaminación puntual si quedan residuos (–)	Posibilidad de remediar y mejorar suelo (+)
Biodiversidad	Molestias por ruidos y movimientos (–)	Reducción de perturbación continua (+)
Paisaje	Impacto visual de naves abandonadas (–) si no se actúa	Restauración del paisaje rural tradicional (+)
Socioeconómico	Pérdida de empleo local (–)	Posible reconversión a otros usos rurales (+)

Fuente: elaboración propia

En la práctica, muchas explotaciones cesadas permanecen parcialmente en pie, quedando las naves como almacenes o estructuras abandonadas. Esta situación genera impactos paisajísticos permanentes y posibles focos de deterioro ambiental si no se actúa. Para evitarlo, se recomienda prever un Plan de Abandono, conforme a lo establecido en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, que contemple:

- Retirada de instalaciones contaminantes (estercolero, depósitos, restos de pienso, etc.).
- Demolición de las naves, si no existe alternativa viable de uso.
- Gestión de residuos de demolición de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, sobre producción y gestión de RCD.
- Revegetación del terreno, mediante siembra de cultivos o especies autóctonas para su integración paisajística y funcional en el entorno agrario.

En conclusión, la fase de cese bien planificada puede generar un impacto neto positivo, al permitir la recuperación ambiental del espacio ocupado. Los únicos impactos negativos previstos serían temporales y mitigables, siempre que se aplique una correcta gestión de residuos, control de polvo y restauración del suelo. Se recomienda incluir expresamente en el proyecto el compromiso de elaborar y ejecutar un Plan de Abandono para garantizar la compatibilidad ambiental a largo plazo.

6. Medidas Protectoras y Correctoras

Para prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados, se proponen una serie de medidas ambientales integradas en el diseño y operación del proyecto. Estas medidas se enfocan en minimizar las emisiones contaminantes, proteger los recursos naturales y la biodiversidad, y evitar molestias a la población. Se clasifican según el facto o hecho ambiental.

6.1. Suelo y agua: gestión de estiércoles y efluentes

- **Impermeabilización y drenaje del estercolero:** el estercolero se construirá con solera de hormigón armado impermeable y muros perimetrales. Se dotará de una ligera pendiente hacia un colector de lixiviados. Los jugos percolados del estiércol (aunque serán pocos por la naturaleza más seca del estiércol ovino) se recogerán en una fosa impermeable anexa para su gestión. Esto previene infiltraciones al suelo y acuífero.
- **Capacidad de almacenamiento suficiente:** se dimensiona el estercolero para al menos 6 meses de producción de estiércol, evitando la necesidad de esparcir en épocas inadecuadas (invierno con suelos saturados o verano con cultivos en pie). Así se podrá sincronizar la aplicación a campo en momentos óptimos agronómicos (otoño o finales de invierno), minimizando pérdidas a agua.
- **Elaboración de un Plan de Gestión de Estiércoles:** siguiendo el Real Decreto 306/2020 (aunque es de porcino, las CC.AA. suelen pedirlo para cualquier granja intensiva). Este plan definirá las parcelas de destino de la fertilización orgánica, dosis máximas (ajustadas a la extracción de los cultivos para evitar excedentes de nitrógeno), calendarios de aplicación y métodos (enterrado inmediato si es estiércol húmedo, etc.). Por ejemplo, se aplicará un máximo de ~170 kg N/ha*año de estiércol en parcelas, cumpliendo con la Directiva de Nitratos. Si la propia explotación no tuviera suficientes tierras, se formalizarán convenios con agricultores vecinos para suministrarles el estiércol como abono.
- **Zonas tampón y distancias de seguridad:** no se aplicará estiércol en un radio de 100 m alrededor de pozos, ni a menos de 50 m de arroyos o cauces (incluso temporales), creando franjas de seguridad donde la vegetación ribereña pueda filtrar nutrientes. Esto acorde a los programas de actuación en Zonas Vulnerables y también a la ordenanza local de Astudillo.
- **Saneamiento del estercolero:** el estercolero estará revestido en toda su superficie, incluidas paredes y solera, con una pintura plástica evitando así las lixiviaciones y las filtraciones al terreno colindante. Además, esta provisto de una canaleta de drenaje conecta con la fosa de purines para llevar los posibles lixiviados del estercolero a dicha fosa.
- **Fosa séptica estanca para aguas residuales:** Las aguas grises y negras (ordeño, sanitarios) irán a fosas sépticas dimensionadas. Se empleará una fosa séptica

tricameral con un pozo de infiltración posterior, situado en zona con suelo de buena capacidad de absorción. Se monitorizará periódicamente el buen funcionamiento (vaciado de lodos cada cierto tiempo) para evitar fugas. Esta medida protegerá las aguas subterráneas locales de contaminación orgánica y bacteriana.

- **Gestión de residuos peligrosos:** Aceites, combustibles, medicamentos y desinfectantes se almacenarán en recipientes adecuados, con cubetos para retención en caso de fuga. Se dispondrá de un kit de absorbentes para remediar derrames accidentales en suelo (arena, sepiolita), y los materiales contaminados se retirarán como residuos peligrosos, evitando que penetren en el terreno.
- **Control de abrevaderos:** Para evitar derrames continuos que saturen el suelo en corrales (lo cual genera purines líquidos), los bebederos llevarán válvulas de flotador. Así, no habrá encharcamientos que puedan percolar.
- **Manejo alimentario para reducir nitrógeno excretado:** Se optimizará la dieta de las ovejas para que la proteína sea la necesaria, pero no excesiva (exceso de proteína se excreta como nitrógeno urea en orina, que se transforma en amoníaco). La alimentación del ganado viene detallada en el *Subanejo V.2. Alimentación.*
- **Seguimiento de aguas:** se realizará un monitoreo de los cursos de agua cercanos para evitar y percatarse de posibles concentraciones altas de nitratos u otros elementos que puedan causar daños medioambientales.

6.2 Atmósfera: olores y calidad del aire

- **Barreras vegetales cortaviento:** Se pretende plantar una doble hilera de árboles y arbustos perennes alrededor de la granja, especialmente en los lados desde donde soplan vientos hacia zonas sensibles (NE). Algunas especies recomendadas para este cometido son almendros, pinos piñoneros, cipreses, chopos híbridos de crecimiento rápido, combinados con arbustos (lavanda, romero) que incluso aportan olor agradable. Estas barreras vegetales actúan atrapando partículas de polvo y bioaerosoles y ayudando a difuminar y elevar las corrientes de aire, reduciendo la carga odorífera que llega lejos. Además, tienen un efecto estético integrador.
- **Ventilación natural forzada de naves:** ambas naves cuentan con una cumbrera abierta y parte de los laterales abiertos, todo ello cubierto con malla mosquitera, para favorecer la ventilación constante de las naves. Además, las puertas de las mismas permanecerán abiertas durante todo el día siempre y cuando las condiciones ambientales sean favorables para ello, evitando días de lluvia con viento, o vientos fríos, principalmente del norte.

- **Limpieza frecuente de instalaciones:** mantener la nave lo más limpia posible. Retirar las camas usadas con frecuencia (sin esperar a que fermente demasiado en sitio). Una rutina semanal de limpieza de corrales y mensual profunda reduce la acumulación de olor. Igualmente, limpiar los canales de drenaje de la sala de ordeño a diario para evitar pudrición de leche/estiércol.
- **Uso de cubiertas en el transporte y aplicación de estiércol:** cuando el estiércol se lleve en remolques a las fincas, se cubrirá con toldo para que no emita olor en tránsito ni caiga en camino. Al esparcirlo, se realizará en momentos de clima adecuado: evitar días de calor intenso o viento hacia el pueblo. Idealmente, incorporarlo con grada al suelo en menos de 24 h.
- **Equipo de manejo de purines adaptado:** si en algún momento se manejase purín líquido de la fosa séptica ganadera, se usará cisterna con mangueras de arrastre o inyección al suelo cumpliendo la normativa de aplicación de purines actual.
- **Distancia y ubicación óptima:** la elección del lugar ya es una medida protectora clave. La granja se sitúa alejada de viviendas, lo que por sí reduce la posibilidad de molestias odoríferas a la población. Se cumple con creces la distancia mínima de las normativas urbanísticas municipales (200-500 m, siendo en este caso superior a 1000 m). Mientras se mantenga ese aislamiento, los olores se dispersarán antes de alcanzar zonas habitadas.

6.3. Suelo y uso del suelo

- **Protección de suelos durante obras:** las tierras vegetales removidas se acopiarán en montículos bajos y se cubrirán/sembrarán temporalmente para conservar su fertilidad hasta su reutilización en restauración. Se evitará depositar materiales pesados fuera de la huella de obra para no compactar suelos vecinos.
- **Ordenación de tráfico interno:** delimitar zonas de tránsito de maquinaria dentro de la parcela y accesos, para no compactar suelos innecesariamente. También disponer de pediluvios/calzaduces para limpieza de ruedas y pezuñas, de modo que el arrastre de barro fuera de la parcela (y viceversa) sea mínimo, manteniendo los caminos limpios.
- **Restauración de áreas temporales:** tras la construcción, las áreas no ocupadas por estructuras (ej. bordes de la parcela) se revestirán con la tierra vegetal guardada y se sembrarán con herbáceas (mezcla de gramíneas y leguminosas pratenses autóctonas) para restablecer la cubierta vegetal y evitar erosión.
- **Plan de mantenimiento de suelos agrícolas receptores:** como parte del plan de estiércol, monitorear los suelos donde se aplica abono orgánico. Cada 2-3 años, tomar muestras de suelo para análisis de nitrógeno, fósforo, materia orgánica, salinidad. Así se verifica que no se esté sobre-enriqueciendo ni alterando

negativamente la estructura. Si un suelo muestra exceso de P o conductividad, se rota a otro campo y se deja de aplicar allí hasta equilibrar.

- **Prevención de derrames de pienso y químicos:** los silos de pienso estarán sobre solera impermeable; si ocurre un derrame de pienso, se limpiará pronto para que no fermente en suelo. El depósito de gasóleo tendrá bandejas de recogida en el momento de recarga de maquinaria para evitar goteos al suelo.

6.4. Flora y fauna (biodiversidad)

- **Calendario de obras sensible a fauna:** programar las obras más ruidosas o disruptivas fuera de la época crítica de reproducción de aves esteparias (evitar abril-junio para, por ejemplo, desbroce masivo). Así, si hubiera aguiluchos anidando en los campos, se minimiza la perturbación en ese período. Lo mismo con otras especies: realizar movimientos de tierra preferiblemente en verano u otoño cuando las aves de interés ya han criado.
- **Rescate de fauna antes de obras:** previo al inicio de movimientos de tierra, un especialista podría revisar la parcela por si hubiera madrigueras activas de conejo, liebre encamada o nidos en el suelo. De encontrarse, se intentará ahuyentar o reubicar la fauna (por ejemplo, capturar conejos para soltarlos más lejos si es factible, aunque usualmente bastará con hacer ruido para que escapen).
- **Seto perimetral con especies autóctonas:** ya mencionado como cortaviento, sirve también de hábitat lineal para fauna. Se incluirán arbustos con fruto que provean alimento a aves. También árboles como la encina o almendro que a largo plazo provean sombra y refugio. Esto compensa parcialmente la pérdida de vegetación herbácea, aportando biodiversidad.
- **Control de iluminación nocturna:** usar luces dirigidas hacia el suelo y preferentemente con tonos cálidos (amarillo) de baja intensidad. Apagar las que no sean estrictamente necesarias. Así se evita atraer insectos en exceso (que pudieran desorientar murciélagos) y se mantiene el cielo oscuro, importante para fauna nocturna.
- **Cierre seguro del perímetro:** el vallado perimetral debe estar bien tensado y ejecutado Esto protegerá al ganado de intrusión de carnívoros (zorro, lobo, lince) y a la vez protege a esos carnívoros de quedar atrapados dentro. También se evita que fauna entre y quede atrapada en las fosas (colocar tapas en la fosa séptica, rampas de escape en caso de caer algún animal pequeño).
- **No cazar ni ahuyentar fauna innecesariamente:** se instruirá al personal para convivir con la fauna local. Si aparecen aves anidando en las estructuras, se evaluará convivir con ellas siempre que no causen problemas serios, pues ayudan al control de plagas.

- **Colocación de nidales/refugios:** como medida adicional de mejora, se instalarán cajas nido para aves insectívoras (ej. aviones comunes, vencejos) en aleros, y cajas refugio para murciélagos en árboles. Esto incrementa la biodiversidad útil, que ayudará a controlar insectos (murciélagos y golondrinas contra mosquitos y moscas) y rodedores.
- **Protección de hábitats cercanos:** asegurar que las actividades de la granja no se extiendan fuera de la parcela. Por ejemplo, no verter escombros sobrantes en la cuneta ni ocupar con material un prado contiguo. Mantener la integridad de la vegetación natural colindante.

6.5. Atmósfera acústica (ruido)

- **Mantenimiento de maquinaria silenciosa:** usar tractores y ordeñadoras en buen estado, con silenciadores efectivos. Evitar operar maquinaria ruidosa en horas nocturnas o muy temprano.
- **Pantallas vegetales anti-ruido:** el mismo seto mencionado ayudará a atenuar algo el ruido hacia fuera, aunque el principal receptor del ruido es el propio personal (llevar protección auditiva en tractor).
- **Vigilancia de ruido en población:** Aunque no se espera superar umbrales, se atenderán de inmediato posibles quejas por ruidos para identificar la fuente y corregirla.

6.6. Paisaje

- **Integración paisajística de naves:** las naves y demás elementos construidos adquieren colores que minimizan el impacto visual-paisajístico y que pretenden camuflarse en la mayor medida con el entorno.
- **Perfil bajo de edificaciones:** la nave diseñada es de 4.5 m al alero, eso es relativamente bajo perfil.
- **Plantación de arbolado**: además de los setos cercanos, plantar algunos árboles de porte medio en puntos estratégicos desde donde se observa la granja (por ejemplo, alineación de almendros o pinos cerca del camino de acceso). Con el tiempo, estos árboles romperán la silueta de las naves vistas desde lejos.
- **Orden y limpieza**: mantener la explanada ordenada (no acumular chatarra o plásticos a la vista). Disponer los materiales (fardos de paja, etc.) en zonas menos visibles o tapados con lonas verdes. Esto mejora la estética y también reduce riesgo de incendio.

6.7. Medidas socioeconómicas y de seguridad

- **Información y diálogo con la comunidad local:** para evitar percepciones negativas, el promotor puede comunicar a vecinos y Ayuntamiento las características del proyecto y las medidas ambientales que toma. La transparencia (p.ej. atender a la ordenanza de purines estrictamente) genera confianza y previene conflictos.
- **Seguridad y salud:** plan de seguridad en obra (ya contemplado por legislación) y protocolos sanitarios en operación (vacunación de animales para evitar zoonosis, etc.) protegen también el medio ambiente al prevenir accidentes y enfermedades que podrían dispersarse (brucelosis, por ejemplo, controlada con sanidad).
- **Plan de emergencia ambiental:** diseñar un pequeño protocolo para incidentes como: derrame masivo de purín, incendio en la nave (que podría causar contaminación del aire severa momentánea), inundación anómala. Este plan indicará acciones inmediatas (confinar derrames, avisar autoridades, etc.) para minimizar daños ambientales si ocurre un evento no deseado.

Con este conjunto de medidas, se espera reducir significativamente la magnitud de los impactos. Muchas de ellas van más allá de la normativa mínima, demostrando un compromiso de mejora ambiental voluntaria (lo cual puede ser valorado positivamente en la Declaración de Impacto Ambiental).

Por ejemplo, la cobertura del estercolero y la pantalla verde no siempre son exigidas legalmente, pero aquí se proponen para lograr que olores y nitratos sean casi imperceptibles fuera. Asimismo, la reutilización de agua de lluvia reduce la huella hídrica del proyecto, como se detalla en el *Subanejo VII.3. Ingeniería de las instalaciones.*

En el siguiente apartado se define el programa de vigilancia para asegurar que estas medidas se implementen correctamente y verificar la evolución real de los impactos.

7. Programa de Vigilancia Ambiental

Se establece un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) con el objetivo de comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras y verificar las predicciones de impactos a lo largo del tiempo. Este programa define una serie de controles, seguimientos y reportes durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto. Los componentes principales del PVA aparecen a continuación.

7.1. Vigilancia en fase de construcción

- **Seguimiento de generación de polvo y ruido:** se designará un responsable ambiental de obra que supervise que se están regando las zonas polvorientas en días secos y que la maquinaria cumple horarios. Se realizarán inspecciones visuales diarias para verificar nivel de polvo (ej. visibilidad a 100 m, presencia de polvo depositado en vegetación) y mediciones de ruido con sonómetro en las cercanías (se puede establecer un punto de control en las afueras de Astudillo para asegurar que el ruido de obra no es audible en el pueblo, aunque es improbable que llegue).
- **Control de vertidos y residuos:** durante la obra, el responsable ambiental revisará semanalmente las zonas de acopio de combustible, almacenamiento de materiales y gestión de residuos. Cualquier derrame se anotará en un registro con su actuación correctora. Se mantendrá un registro de los residuos retirados (escombros llevados a vertedero autorizado, etc.), comprobando los recibos de gestor.

7.2. Vigilancia en fase de operación (explotación)

Es el más extenso, pues cubre la vida útil:

- **Calidad de aguas subterráneas:** se instalará al menos un piezómetro de control aguas abajo de la explotación, a una profundidad interceptando la capa freática somera. Semestralmente (2 veces al año, por ejemplo, primavera y otoño) se tomará muestra de agua subterránea y se analizarán nitratos, nitritos, amonio, conductividad y otros parámetros básicos. Esto detectará cualquier tendencia de contaminación. Los resultados se compararán con valores base (una muestra inicial antes de operar) y con los estándares (50 mg/L nitrato máximo). Si se observa un aumento significativo hacia límites, se investigará la causa (exceso abonado, fuga) y se actuará (disminuir dosis, impermeabilizar más).
- **Calidad de aguas superficiales:** dado que no hay curso dentro, opcionalmente se puede muestrear el arroyo más cercano en dos puntos (aguas arriba y aguas abajo respecto a la granja) una vez al año, midiendo nitratos y fósforo, para garantizar que la explotación no está contribuyendo a eutrofización. Si la distancia es grande, esta medida puede omitirse en acuerdo con la autoridad.
- **Inspección del estercolero y fosas:** cada mes, el encargado de la granja revisará el nivel de llenado de la fosa de lixiviados y su estructura. Se verificará que no hay grietas ni pérdidas. También se controlará el volumen de estiércol almacenado para asegurar que no excede la capacidad (evitando desbordes). Se llevará un registro de aplicaciones de estiércol: fecha, parcela, cantidad (m^3) y condiciones meteorológicas. Este registro evidenciará el cumplimiento de la ordenanza municipal y del código de buenas prácticas.

- **Control de emisiones atmosféricas (olor y amoniaco):** aunque no hay normativa de olor cuantitativa, se puede implementar un control cualitativo: establecer un perímetro de olfateo trimestral. Es decir, un técnico recorre a distintas distancias (100 m, 300 m, 500 m, hasta el pueblo) en diferentes condiciones (mañana fría, tarde cálida, etc.) y evalúa si el olor es perceptible y con qué intensidad (usando una escala tipo "no detectable", "ligero", "fuerte"). Estas observaciones se registran. Si en algún punto habitado se detecta olor fuerte, se investiga la causa (por ej., estercolero destapado) y se corrige. Para amoniaco, podría calibrarse un sensor pasivo cerca de la granja para medir concentración en aire, pero en entornos rurales no suele requerirse; en su lugar se confía en las medidas de gestión.
- **Seguimiento de flora/fauna:** anualmente se hará una revisión de la pantalla vegetal plantada: reponer marras (árboles secos), podar si necesario. Se observará si ha habido nidificación de especies en las instalaciones (golondrinas, lechuzas) y se anotará. También se anotarán avistamientos de especies relevantes (p.ej., bandos de avutarda en fincas colindantes) para valorar si la presencia de la granja las ha desplazado significativamente o no. En caso de detectar un impacto mayor del previsto (por ejemplo, si se constatara que avutardas dejan de usar 100% las parcelas a <500 m, se podría proponer en compensación crear un cultivo específico amigable en otro lugar).
- **Consumo de recursos:** se registrará el consumo de agua mensual (de contadores) y de energía eléctrica. Esto es útil para buscar eficiencia. El seguimiento energético también es bueno para la huella de carbono.
- **Plan sanitario y residuos veterinarios:** el veterinario de la explotación llevará registro de medicamentos administrados. El PVA contemplará auditorías anuales de que los envases vacíos de medicamentos, jeringas, etc., se entregan correctamente en un punto SIGRE o gestor. También se comprobará el libro de registro de cadáveres y el contrato con la empresa SANDACH para asegurar que no hay prácticas inapropiadas de eliminación en la finca.
- **Encuestas de satisfacción/quejas:** se puede incluir como vigilancia social: el Ayuntamiento de Astudillo y pedanías recibirán un canal de comunicación con la granja para notificar cualquier incidencia ambiental (olor notable, vertido en camino, etc.). Todas las quejas recibidas se documentarán junto con la respuesta dada. Esto permite adaptar medidas si algo no previsto sucede.
- **Informes periódicos:** se elaborará un Informe de Vigilancia Ambiental anual que recopile todos los datos anteriores: resultados de análisis de agua, inspecciones de instalaciones, registro de estiércol aplicado, incidencias y medidas tomadas. Este informe se remitirá al órgano ambiental que concedió la autorización, para verificar el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental (D y normativa. Además, internamente sirve para evaluar la eficacia de las medidas y modificar el plan si fuera necesario.

7.3. Vigilancia en fase de desmantelamiento

Si llega el cese, se deberá también vigilar que la restauración se ejecute correctamente:

- Un supervisor asegurará que todos los residuos (escombros, chatarra, plásticos de silo) se retiran a gestores autorizados.
- Se tomarán muestras de suelo en donde estuvieron fosas o el estercolero para verificar que no quedaron contaminantes. Si se hallan niveles elevados (por ejemplo, de nitrógeno o patógenos), se procederá a sanear, mediante retirada de suelo afectado o biorremediación.
- Después de restaurar el terreno (rellenar fosas, perfilar suelo), se chequeará la infiltración de agua y la erosión en la siguiente temporada de lluvias, para confirmar que el suelo recupera estabilidad y vegetación.

7.4. Indicadores clave

Para facilitar la evaluación, se pueden definir indicadores medibles:

- Concentración de nitratos en agua subterránea (mg/L).
- pH y conductividad eléctrica del suelo del estercolero antes y después (detecta salinidad).
- Número de quejas por olor registradas.
- Cobertura porcentual de vegetación en áreas revegetadas (objetivo >= 80% al cabo de 2 años).
- Número de árboles del seto sobrevivientes (objetivo >90%).
- Consumo de agua por oveja (L/cabeza·día, útil para ver eficiencias).
- Tasa de reciclaje de residuos de envases (objetivo 100% gestionados correctamente).

Cumpliendo este plan de vigilancia, se garantiza una mejora continua del desempeño ambiental de la explotación. Cualquier desviación de lo previsto se detectará a tiempo para corregirla, asegurando que el impacto real se mantiene dentro de niveles aceptables.

El PVA es un compromiso del promotor y formará parte de la resolución administrativa, obligándolo a su ejecución. Se mantendrán registros durante al menos 5 años (o lo que exija la legislación) y se pondrán a disposición de inspecciones ambientales.

8. Documento de síntesis

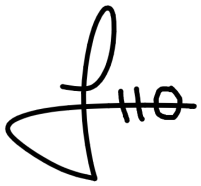
Tras el análisis exhaustivo, se concluye que la explotación ovina intensiva de 1000 cabezas en Astudillo es ambientalmente viable, siempre y cuando se apliquen rigurosamente las medidas correctoras y el programa de vigilancia propuesto. Los impactos identificados, especialmente en calidad de agua (nitratos) y calidad del aire (olores/amoniaco), pueden ser reducidos a niveles compatibles con el entorno mediante las tecnologías y prácticas previstas (almacenamiento impermeable de estiércol, gestión fertilizante ajustada, pantallas vegetales, etc.).

El entorno, de carácter agrario, presenta una capacidad de acogida moderada: acostumbrado a la actividad agrícola pero sensible en aspectos puntuales (fauna esteparia, aguas subterráneas). Con las precauciones descritas, no se espera afectación significativa a la biodiversidad local ni a la población. Al contrario, el proyecto aportará beneficios económicos en la zona rural y podría integrarse como un ejemplo de ganadería sostenible si se implementan todas las mejoras planteadas.

En cumplimiento de la legislación aplicable a nivel europeo, nacional, autonómico y local, se han incorporado todas las consideraciones requeridas (gestión de purines de acuerdo con la directiva de nitratos y ordenanzas locales, prevención de contaminación atmosférica en línea con objetivos nacionales, etc. Este estudio podrá servir de base para la tramitación ambiental, demostrando la adopción del principio de precaución y el desarrollo sostenible de la actividad ganadera.

En resumen, con la ejecución diligente de las medidas protectoras, el impacto ambiental residual del proyecto será asumible y compatible con el medio. La explotación podrá desarrollarse sin comprometer la calidad de las aguas, la fertilidad de los suelos, la pureza del aire ni la conservación de la flora y fauna de Astudillo y su comarca.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO IX. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO IX

1. Objeto y justificación del estudio 1

2. Identificación y descripción de las actividades 1

2.1. Tramitación administrativa 1

2.2. Actuaciones previas 2

2.3. Movimiento de tierras 2

2.4. Cimentación 2

2.5. Estructura 3

2.6. Cubierta 3

2.7. Cerramientos 3

2.8.Saneamiento 3

2.9. Solera y pavimentación 4

2.10. Albañilería 4

2.11. Carpintería y cerrajería 4

2.12. Fontanería 5

2.13. Instalación eléctrica 5

2.14.Mobiliario 5

2.15. Equipamiento ganadero y maquinaria 5

2.16. Protección contra incendios 6

2.17. Otras operaciones (Gestión de Residuos de Construcción, Seguridad y Salud y Control de Calidad) 6

2.18. Ganado 6

2.19. Varios 6

2.20. Resumen de duración de actividades y trabajadores empleados 7

3. Diagrama de Gantt 7

1. Objeto y justificación del estudio

El objetivo de la programación de la ejecución de las obras consiste en mejorar la organización de las diferentes tareas y la planificación de las obras, para optimizar el uso de los recursos disponibles y las necesidades de mano de obra. En el presente anejo, se describen brevemente las actividades necesarias para la ejecución de las obras y se realiza una estimación de los tiempos de ejecución de cada una de ellas. De este modo, se establece un cronograma de ejecución de las obras que permite determinar una fecha aproximada de fin de obra y puesta en marcha del proyecto.

Las aproximaciones de la duración de las diferentes actividades se realizan en base a varios factores, entre los que se encuentran: el número de operarios que trabajan simultáneamente en una actividad, la duración de la jornada laboral, el rendimiento horario en la actividad, el tamaño de la actividad, la medición de las partidas o la disponibilidad de material, entre otros. Debido al carácter aproximativo de esta programación, el seguimiento no debe ser estricto, permitiendo cierta flexibilidad en la ejecución por los posibles imprevistos que pueden tener lugar y por las singularidades acontecidas al ejecutar cada actividad.

2. Identificación y descripción de las actividades

Atendiendo a las diferentes unidades de obra del proyecto, se determinan a continuación las principales actividades en que se puede desglosar la ejecución de las obras, asignando el tiempo de realización previsto para cada una de ellas.

2.1. Tramitación administrativa

De forma previa al comienzo de las obras se procede a: presentar el proyecto técnico, formalizar los pertinentes permisos, solicitar las licencias y autorizaciones necesarias, realizar el pago de las tasas estipuladas, y comunicar la composición de la dirección facultativa y los coordinadores de seguridad y salud. Una vez se concedan las licencias para comenzar la ejecución del proyecto y se autorice la actividad del proyecto, y no antes, se procederá a la preparación y señalización de la zona, y comenzarán las obras.

El tiempo necesario para los trámites administrativos del proyecto no se pueden considerar, estrictamente, tiempo de ejecución de las obras. El tiempo es muy variable, según la conformidad de la documentación aportada y otros factores, pudiendo provocarse retrasos con facilidad. Sin contratiempos, y con una tramitación relativamente ágil, se puede estimar en 60 días el tiempo necesario para resolver la tramitación administrativa.

2.2. Actuaciones previas

Antes de comenzar las obras, se debe levantar el acta de comienzo, y el terreno tiene que estar convenientemente señalizado y preparado para acoger la maquinaria, el personal y el material interviniente en la construcción. Entre estas actuaciones previas que se deben llevar a cabo, se pueden enumerar las siguientes: colocación del vallado perimetral de la parcela (siendo también funcional para la obra completa), distribución de la señalización, realización del replanteo general aproximado, establecimiento de la instalación eléctrica provisional de la obra, la llegada de maquinaria, colocación de las casetas de obra y la instalación del alumbrado provisional, entre otras.

El replanteo de la obra pretende trasladar al terreno las dimensiones y formas que se establecen en los planos del proyecto. De este modo se establece de forma clara el trazado de la construcción. Se emplean métodos topográficos, y es imprescindible la presencia del contratista y la dirección facultativa para certificar su correcta ejecución, junto con otros trabajadores que delimiten el contorno. El replanteo de la obra se realiza en unas horas, no siendo necesario más que un único día para su realización. Finalizado el replanteo, se puede proceder a la excavación previa realización del acta.

La duración de las actuaciones previas al inicio de las obras es de 3 días, empleando a 4 trabajadores, pudiendo existir variaciones.

2.3. Movimiento de tierras

Las tareas de movimiento de tierras comienzan con un acondicionamiento del terreno, mediante desbroce y limpieza inicial, empleando medios mecánicos. Esta limpieza debe ajustarse al área transitada en la construcción, evitando el desbroce de zonas colindantes. Se deja la zona perfectamente transitable para maquinaria y operarios, y preparada para proceder al replanteo.

Se procede a realizar la excavación de pozos para cimentación, principalmente, u otros elementos como zanjas para las redes de saneamiento o de abastecimiento de agua, con medios mecánicos. Posteriormente se procede al relleno de los huecos.

En las zonas donde se proyectan soleras, es necesaria la realización de encachados con zahorras o gravas.

Estas operaciones se pueden realizar solapadamente, y pueden suponer un total de 9 días en condiciones normales, con la necesidad de 4 trabajadores.

2.4. Cimentación

Las tareas de cimentación incluyen la descarga del material para la armadura. Con los pozos excavados, se procede a realizar el armado inferior de reparto de carga de las zapatas de hormigón armado, y al vertido del hormigón. Además, es necesario el vertido de hormigones de limpieza para favorecer el asiento de las zapatas o para corregir las irregularidades de la excavación.

La cimentación supone un total de 10 días y 7 de curado, hasta que el hormigón alcanza la resistencia necesaria, empleando a 5 trabajadores.

2.5. Estructura

La colocación de la estructura va precedida de la descarga del material en obra y de la colocación del andamiaje necesario. Cuando el hormigón de la cimentación ha alcanzado la resistencia a compresión, se procede a la colocación, sobre las placas de anclaje, de los pilares que posteriormente, al ser unidos con las vigas, correas y arriostramientos, formarán el chasis de la nave. Después, se colocan los dinteles y las cartelas de refuerzo.

La elaboración de la estructura supone 18 días de trabajo, con la participación de 8 trabajadores en la actividad.

2.6. Cubierta

Una vez se hayan consolidado las estructuras de las naves, y se haya recibido el material necesario, se procede a la ejecución de las cubiertas. De este modo, se puede aprovechar el andamiaje y los sistemas de protección dispuestos en la ejecución de la estructura, para así continuar con la cubierta de paneles tipos sándwich anclados a las correas.

La ejecución de la cubierta implica 8 días de trabajo, en condiciones normales, con el empleo de 7 trabajadores de forma simultánea.

2.7. Cerramientos

Se procede a la ejecución de los cerramientos exteriores, de bloque de hormigón, instalados de tal forma que los pilares queden vistos en el exterior de las naves. También se rematan las uniones de los cerramientos con la cubierta, tanto por el interior como por el exterior. Además, se instalan los muros armados de la nave almacén y las portoneras de ambas naves.

La correcta colocación de los cerramientos supone 10 días de trabajo, empleando a 5 trabajadores para esta actividad.

2.8. Saneamiento

La instalación de la red de saneamiento de la explotación se realiza una vez ejecutadas las zanjas y recibidas las tuberías, y antes de llevar a cabo la solera y los solados de la nave, instalando las tuberías de PVC necesarias para la evacuación de aguas residuales y las necesarias para la evacuación de aguas pluviales (incluso canalones, sumideros y bajantes). También se instala la fosa séptica. En el interior de la nave, se deja preparada la instalación para acoplar los sanitarios del aseo y para acoplar los sumideros sifónicos. La parte de la instalación de saneamiento consistente en la disposición de las tuberías en zanja para su posterior relleno se realiza paralelamente a las tareas de movimiento de tierras, al igual que el resto de las instalaciones que discurren enterradas.

La instalación de la red de saneamiento dura unos 6 días y emplea a 3 trabajadores para la correcta ejecución.

2.9. Solera y pavimentación

Finalizados la cubierta y los cerramientos, o de forma paralela si se asegura la fluidez de la ejecución sin entorpecer las tareas de las actividades, se ejecutan las distintas soleras de la explotación, siendo conocedores de las particularidades. En cada solera se repite el mismo proceso. De forma perimetral se dispone el sistema de encofrado para la solera. En primer lugar, y tras una base sólida y compacta de gravas, se dispone un material aislante con una lámina plástica. Encima de esta capa se coloca el mallazo electrosoldado del armado de la solera. Se disponen, atadas al mallazo de la solera mediante grapas específicas, las tuberías de la instalación. Acabado el entramado de tuberías y armado, se procede a verter hormigón con aditivo fluidificante. De esta forma se ejecutan todas las soleras descritas en el Anejo VII, correspondiente a la ingeniería de las obras.

La ejecución de las soleras y pavimentos supone 18 días y 9 de curado, y conlleva la participación de 4 trabajadores en las tareas.

2.10. Albañilería

Se ejecutan las particiones interiores de la zona administrativa y de gestión de la explotación, enfoscadas y, además, enlucidas y pintadas en algunas de las salas. Se ejecuta también el falso echo en toda esta zona. Se realizan también los embaldosados y alicatados de los diferentes locales.

Las tareas de albañilería duran unos 16 días, empleando 5 personas de forma simultánea.

2.11. Carpintería y cerrajería

Recibido y descargado el material, se procede a la colocación de puertas, ventanas y vidrios de las naves.

Las tareas de carpintería y cerrajería suponen 1 día, con la necesidad de 2 trabajadores, ya que simplemente es colocarlas a nivel, atornillarlas y revisar su funcionamiento.

2.12. Fontanería

En las tareas de fontanería se engloban todas aquellas que posibilitan el abastecimiento de agua a la explotación. En esta fase se incluye la colocación de la caseta prefabricada para el grupo de presión del depósito de aguas pluviales, el recibido e instalación del depósito, las tuberías de distribución, las llaves, los sanitarios y la distribución de agua caliente sanitaria. Además, la instalación un tanto compleja de la fontanería de la sala de ordeño. Al comienzo del proyecto se deja instalada la tubería que discurre enterrada, de forma que se pueda rellenar la zanja una vez estén todas las instalaciones ubicadas.

La fase de fontanería dura 6 días, empleando a 2 trabajadores para su ejecución.

2.13. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica engloba todas las tareas de ejecución del cableado de la explotación, incluyendo interruptores, tomas de corriente, sensores y otros dispositivos, además del Cuadro General de Mando y Protección y los cuadros secundarios. En esta fase se colocan los tubos por los que discurre el cableado, colgado en pared o techo. También se coloca, al comienzo del proyecto, el cableado que discurre por tubo de manera subterránea, para poder rellenar las zanjas con prontitud.

La ejecución de la instalación eléctrica tiene una duración de 8 días, con una necesidad de 2 trabajadores.

2.14. Mobiliario

El mobiliario debe montarse, empotrarse y anclarse al suelo según el tipo de muebles, así como revisar su estabilidad y funcionamiento.

El recibido, montaje y colocación del mobiliario tiene una duración de 1 día, con una necesidad de 2 trabajadores.

2.15. Equipamiento ganadero y maquinaria

Una de las últimas actuaciones de la ejecución de las obras es la colocación del equipamiento ganadero. En esta fase se instalan, entre otros: la sala de ordeño con toda la instalación de fontanería y electricidad, los tanques refrigeradores, las cintas de alimentación, los bebederos automáticos, los comederos portátiles, etc. Además, deben suministrarse los recursos necesarios para el comienzo de la actividad (pienso, material de cama, etc.).

Por otro lado, se ha de recibir la maquinaria, descargarla y supervisar su funcionamiento según lo acordado previamente con el vendedor, y que no haya sufrido desperfectos en el viaje.

Además, en esta fase se incluye la instalación del sistema informático con el software para la gestión de la explotación en el correspondiente ordenador.

La instalación del equipamiento ganadero y el recibido y supervisión de la maquinaria necesita una dedicación de 22 días, empleando a 3 trabajadores de forma simultánea.

2.16. Protección contra incendios

En este apartado únicamente se colocarán los extintores, las sirenas, los detectores, los pulsadores y las placas de señalización.

La instalación de los elementos de protección contra incendios necesita una dedicación de 1 día, empleando únicamente a 1 trabajador.

2.17. Otras operaciones (Gestión de Residuos de Construcción, Seguridad y Salud, y Control de Calidad)

Las tareas correspondientes a la gestión de residuos de construcción, a la seguridad y salud en la obra y al control de calidad, son relativos al proceso constructivo y se realizan a lo largo de toda la duración de la ejecución de las obras para que estas se realicen de manera adecuada y con todas las garantías. Es esencial realizar estas tareas adecuadamente durante la ejecución de todo el proyecto.

Estas normas y tareas las deben acatar y realizar todos los trabajadores de la obra durante los 77 días que dura la ejecución de las obras.

2.18. Ganado

Finalizadas todas las actividades anteriores relativas a la contracción, y una vez todo listo para el recibimiento de los animales, se procede a la recepción escalonada de estos, supervisando en todo momento la salud y las condiciones higiénico-sanitarias del ganado, así como su bienestar, evitando en la medida de lo posible situaciones de estrés o sufrimiento. Estos animales se trasladarán con camiones de ganado desde el lugar de origen de raza churra cualificado hasta la explotación siguiendo todas las normas legales sobre transporte animal.

Las tareas de recepción y revisión del ganado se realizarán en 3 días por parte de los 3 futuros trabajadores de la explotación.

2.19. Varios

Las tareas incluidas en este capítulo, como la instalación de la marquesina para aparcamiento o la recepción y puesta en marcha de algunos elementos como el compresor o la colocación del depósito de gasoil, se llevarán a cabo en 1 día por parte de 3 trabajadores.

2.20. Resumen de duración de actividades y trabajadores empleados

En la *Tabla 1* se indican de forma resumida las diferentes fases de la ejecución de las obras, con los tiempos asignados a cada una de ellas y el número de trabajadores empleados para su realización.

Tabla 1. Duración y dedicación de las fases de ejecución de las obras.

Actividad de la ejecución	Nº días	Nº trabajadores
Actuaciones previas	3	4
Movimiento de tierras	9	4
Cimentación	10	5
Estructura	18	8
Cubierta	7	8
Cerramientos	10	5
Saneamiento	6	3
Solera y pavimentación	18	4
Albañilería	16	5
Carpintería y cerrajería	1	2
Fontanería	6	2
Instalación eléctrica	8	2
Mobiliario	1	2
Equipamiento ganadero y maquinaria	22	2
Protección contra incendios	1	1
Gestión de residuos de construcción	Todos	Todos
Seguridad y salud	Todos	Todos
Control de calidad y ensayos	Todos	Todos
Ganado	3	3
Varios	1	3

Fuente: elaboración propia

3. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt planifica la duración del proyecto y de las actividades programadas para la ejecución de las obras. Esta planificación facilita la distribución de las tareas, tratando de optimizar los recursos de los que se dispone en la obra.

En el diagrama de Gantt (*Figura 1*) se establecen: la fecha de inicio de las obras, las actividades en que se divide la ejecución de las obras, la fecha de inicio y de finalización de cada una de las tareas, la posible superposición entre diferentes actividades, la división en el tiempo de determinadas actividades y la fecha prevista de finalización de las obras.

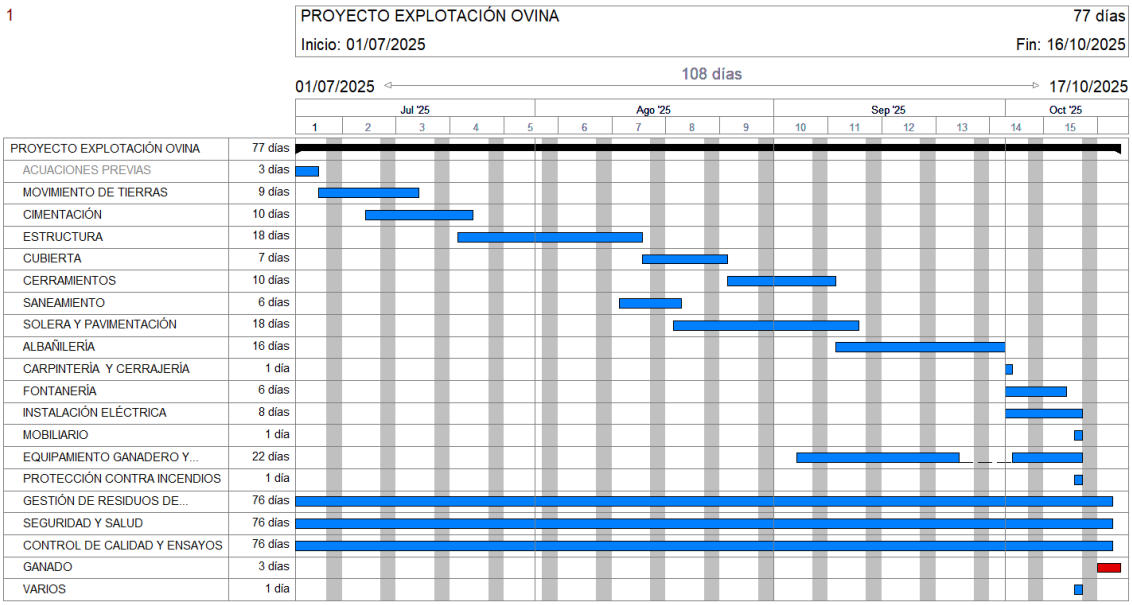


Figura 1. Diagrama de Gantt

Fuente: Arquímedes (Cype)

El cronograma de ejecución representado mediante el diagrama de Gantt muestra la planificación temporal del proyecto de construcción de la explotación ovina, con una duración total estimada de 77 días hábiles, iniciando el 1 de julio de 2025 y finalizando el 16 de octubre de 2025. La planificación se estructura en fases sucesivas y solapadas que permiten optimizar los tiempos de ejecución mediante la coordinación de actividades.

El proyecto comienza con las actuaciones previas (3 días), seguidas del movimiento de tierras (9 días), que sienta las bases para la cimentación (10 días). Esta, a su vez, se enlaza con la ejecución de la estructura (18 días) y de la cubierta (7 días), permitiendo avanzar en paralelo con otras unidades como cerramientos, saneamiento, solera y pavimentación, o albañilería, todas planificadas de forma escalonada y con solapes estratégicos. Esto evidencia una gestión eficiente del tiempo, ya que se minimizan los periodos de inactividad entre tareas.

A medida que avanza la ejecución, se desarrollan los trabajos de instalaciones (fontanería, electricidad, carpintería y cerrajería), junto con fases más especializadas como el montaje de equipamiento ganadero, el mobiliario y otros elementos propios de la explotación. Destaca también la ejecución simultánea de actividades transversales, como el control de calidad y ensayos, la gestión de residuos de construcción y demolición, la protección contra incendios, y la aplicación de medidas de seguridad y salud, todas ellas planificadas de forma continua durante prácticamente toda la duración de la obra, con una duración de 77 días. Esto refleja su importancia como procesos de seguimiento, gestión ambiental y prevención de riesgos, más allá de tareas estrictamente constructivas.

El cronograma concluye con tareas específicas como la incorporación de los animales, ya que es lo último que se realiza; y la realización de varios ajustes finales, lo que indica una puesta en marcha controlada y secuenciada del sistema productivo.

Tabla 2. Resumen de fechas por actividades

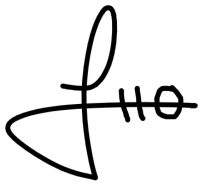
Actividad de la ejecución	Fecha de inicio	Fecha de fin
Actuaciones previas	01/07/2025	04/07/2025
Movimiento de tierras	04/07/2025	17/07/2025
Cimentación	10/07/2025	24/07/2025
Estructura	22/07/2025	15/08/2025
Cubierta	15/08/2025	26/08/2025
Cerramientos	26/08/2025	09/09/2025
Saneamiento	12/08/2025	20/08/2025
Solera y pavimentación	19/08/2025	12/09/2025
Albañilería	09/09/2025	01/10/2025
Carpintería y cerrajería	01/10/2025	02/10/2025
Fontanería	01/10/2025	09/10/2025
Instalación eléctrica	01/10/2025	11/10/2025
Mobiliario	10/10/2025	11/10/2025
Equipamiento ganadero	04/09/2025	11/10/2025
Protección contra incendios	10/10/2025	11/10/2025
Gestión de residuos de construcción	01/07/2025	17/10/2025
Seguridad y salud	01/07/2025	17/10/2025
Control de calidad y ensayos	01/07/2025	17/10/2025
Ganado	13/10/2025	16/10/2025
Varios	10/10/2025	11/10/2025
PROYECTO COMPLETO	**01/07/2025**	**17/10/2025**

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 2*, se indican las fechas de inicio y fin de cada actividad, y del conjunto de las actividades programadas, de una forma orientativa y en condiciones de normalidad, en base a lo representado en el diagrama de Gantt. Como se observa en la misma, y en la *figura 1*, la ejecución de las obras del proyecto en cuestión se estima que durará desde el 1 de julio del año 2025 hasta el 17 de octubre del año 2025, es decir, 108 días.

Las fechas que se disponen estos elementos son orientativas y son susceptibles a variaciones debido a diversas causas como fenómenos meteorológicos extraordinarios u otras causas de fuerza mayor.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO X. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO X

1. Objeto del estudio 1

2. Propagación interior 2

2.1. Compartimentación en sectores de incendio 2

2.2. Locales y zonas de riesgo especial 3

2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios 3

2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario 4

3. Propagación exterior 4

3.1. Medianerías y fachadas 4

3.2. Cubiertas 4

4. Evacuación de ocupantes 5

4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación 5

4.2. Cálculo de la ocupación 5

4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación 5

4.4. Dimensionado de los medios de evacuación 5

4.5. Protección de las escaleras 6

4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación 6

4.7. Señalización de los medios de evacuación 6

4.8. Control del humo de incendio 6

4.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio 7

5. Instalaciones de protección contra incendios 7

5.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios 7

5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios 7

6. Intervención de los bomberos 7

7. Resistencia al fuego de la estructura 8

7.1. Elementos estructurales principales 8

7.2. Elementos estructurales secundarios 8

1. Objeto del estudio

El objetivo principal de este anejo es la realización de un estudio de protección contra incendios en las instalaciones de una explotación de ovino en intensivo en el término municipal de Astudillo (Palencia). De esta forma se pretenden cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio accidental en la explotación.

Atendiendo al Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, Capítulo 1 de "Disposiciones generales", artículo 2 de "Ámbito de aplicación", puntos 1 y 2:

"El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible".

"El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas".

Según el Documento Básico DB – SI, de seguridad en caso de incendio, en su introducción, en el apartado II de "Ámbito de aplicación":

"El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales"".

Con el objetivo de asegurar la aplicación del CTE, se procede a comprobar el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en su Capítulo 1 de "Objeto y ámbito de aplicación", artículo 2 de "Ámbito de aplicación", punto 3:

"Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares".

Consultando de nuevo el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación en la Parte I, Capítulo 3 de "Exigencias básicas", artículo 11 de "Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)", punto 1:

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

"Requisitos básicos de la edificación", apartado b "Relativos a la seguridad", punto 2, indica:

"Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate".

Se puede deducir de estos apartados que solamente es exigible la aplicación del CTE, Documento Básico DB – SI, cuando exista riesgo para las personas, siendo opcional en riesgos para los animales y los bienes.

Por último, se indica en el Documento Básico DB – SI, en su introducción, en el apartado III de "Criterios generales de aplicación", punto 2:

"Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse".

2. Propagación interior

Las exigencias de propagación interior tienen como objetivo la limitación del riesgo de propagación del fuego por el interior del edificio.

2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Se establecen en el edificio dos sectores de incendio diferenciados, atendiendo a la Tabla 1.1 de "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio" de esta sección del Documento Básico DB – SI:

"Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente […]".

"No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo".

Un sector se corresponde con el alojamiento de los animales y el otro sector se corresponde con las dependencias destinadas a la gestión y manejo de la explotación. Los dos sectores del edificio cumplen las condiciones de "sector de riesgo mínimo", pues: no constituyen sectores bajo rasante, la densidad de carga de fuego no excede de 40 MJ/m^2 en el conjunto del sector ni de 50 MJ/m^2 en algún recinto del sector, está separado de zonas del edificio que no tengan consideración de "sector de riesgo

mínimo" (pues no las hay) y tiene resuelta la evacuación en todos sus puntos por salidas del edificio directas a espacio exterior seguro.

Para los elementos separadores de los sectores de incendio se adopta el mismo tiempo de resistencia al fuego que para los elementos estructurales. Se corresponde con el tiempo equivalente de exposición al fuego de estos elementos, que se trata en la sección SI 6 del Documento Básico DB – SI, y en el apartado 7 de este estudio.

En el caso de las puertas de paso entre sectores de incendio, debe ser del tipo EI2 t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra, según la Tabla 1.2 de "Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio" de esta sección del Documento Básico DB – SI, de seguridad en caso de incendio.

2.2. Locales y zonas de riesgo especial

Se aplica la Tabla 2.1 de "Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios" de esta sección del Documento Básico DB – SI, y a pesar de que los dos sectores del edificio son "sectores de riesgo mínimo", hay locales de riesgo especial. Existe un local catalogado como "local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución", siendo considerado de "riesgo bajo" en todos los casos. También las "salas de máquinas de instalaciones de climatización" son de "riesgo bajo" en todos los casos.

Las características a tener en cuenta en estas zonas de riesgo especial integradas en el edificio se especifican en la Tabla 2.2 de "Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios" de esta sección del Documento Básico DB – SI. Con "riesgo bajo": resistencia al fuego de la estructura portante R 90, resistencia al fuego de las paredes que separan la zona del resto del edificio EI 90, puertas de comunicación con el resto del edificio EI2 45-C5 y máximo recorrido hasta alguna salida del local ≤ 25 m.

2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

No hay espacios ocultos en el edificio. Y tampoco figuran instalaciones de sección superior a 50 cm^2 que atraviesen los elementos de compartimentación de sectores de incendio.

2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Atendiendo a la Tabla 4.1 de "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos" de esta sección del Documento Básico DB – SI, solo son aplicables estas

exigencias en los locales de riesgo especial del edificio. Los revestimientos de las paredes y techos deben ser de reacción al fuego del tipo “B-s1, d0” y los suelos “BFL-s1”.

En el caso de instalaciones eléctricas, está regulado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

• Instalaciones de enlace, Línea General de Alimentación, instalaciones de enlace y derivaciones Individuales: “los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1”.

• Instalaciones de enlace, contadores, ubicación y sistemas de instalación: “los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b, d1, a1”.

• Instalaciones interiores o receptoras y sistemas de instalación: “podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de clase de reacción al fuego mínima Eca y los tubos que sean no propagadores de la llama”.

3. Propagación exterior

Las exigencias de propagación exterior tienen como objetivo la limitación del riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio o a otros edificios.

3.1. Medianerías y fachadas

No existen riesgos de propagación horizontal ni vertical por fachada, puesto que no existen otros edificios en el entorno. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

3.2. Cubiertas

La cubierta debe tener una resistencia al fuego al menos REI 60 en una franja de 1,00 m sobre el encuentro de la cubierta con un elemento que se ocupa de compartimentar sectores de incendio.

4. Evacuación de ocupantes

Las exigencias de evacuación de ocupantes tienen como objetivo la disposición de medios adecuados para la evacuación de los ocupantes del edificio, facilitando el abandono o la llegada a un lugar seguro en el interior, en condiciones de seguridad.

4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El uso del edificio del proyecto no se asemeja a ninguno de los casos expuestos en esta sección del Documento Básico DB – SI. Por este motivo, se supone que no son de aplicación las exigencias que se indican.

4.2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación del edificio o sus zonas se emplean los datos de la Tabla 2.1, de "Densidades de ocupación" de esta sección del Documento Básico DB – SI. En "zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc." se considera ocupación nula. En la zona de gestión y manejo de la explotación llegarán en rara ocasión a cinco personas en total, suponiendo el acceso simultáneo de varios técnicos y la presencia del personal de la explotación. En la zona de alojamiento de los animales la ocupación es aún inferior.

4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El edificio cuenta en su diseño con varias salidas directas al espacio exterior seguro, tanto en la zona de alojamiento de los animales como en la zona de gestión y manejo de la explotación. Atendiendo a la Tabla 3.1, de "Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación" de esta sección del Documento Básico DB – SI, la longitud hasta alguna salida no debe superar 50 m.

4.4. Dimensionado de los medios de evacuación

El edificio y sus sectores no precisan de la aplicación de los criterios reflejados en la Tabla 4.1, de "Dimensionado de los elementos de la evacuación" de esta sección del Documento Básico DB – SI, puesto que la ocupación es muy baja y se cumple con las exigencias mínimas.

La anchura mínima del pasillo debe ser de 0,80 m y la anchura de la hoja de cualquier puerta debe encontrarse entre 0,60 y 1,23 m.

4.5. Protección de las escaleras

No existen escaleras en el edificio. Esta sección del Documento Básico DB – SI, de seguridad en caso de incendio, no es aplicable al proyecto.

4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de salida de la edificación, en cualquiera de los dos sectores establecidos, deben cumplir las condiciones establecidas para ocupantes familiarizados con el edificio y menos de 50 personas a evacuar. Por lo tanto:

"Cuando en su mayoría son ocupantes familiarizados con el edificio […] el mecanismo de apertura debe ser de manilla o pulsador conforme a UNE EN 179, incluso en las salidas de emergencia. No obstante, también pueden ser de barra conforme a UNE EN 1125 (siempre que el sentido de apertura vaya a ser el de la evacuación) dado que estos mecanismos cumplen y superan las prestaciones de aquellos".

"En los demás casos no se condiciona el sentido de apertura. No obstante, hay que tener en cuenta que cuando el mecanismo sea de barra conforme a UNE EN 1125 sólo es posible la apertura en el sentido de evacuación".

4.7. Señalización de los medios de evacuación

En el edificio se deben emplear las señales para la evacuación que se definen en la norma UNE 23034:1988. Se indican los criterios aplicables en el edificio:

• En salidas para uso exclusivo en caso de emergencia se debe emplear el rótulo de "Salida de emergencia" visible.

• En las puertas que no den salida y puedan producir confusión en casos de evacuación se debe indicar una señal con el rótulo de "Sin salida" visible.

Estas señales tienen que ser visibles incluso si se producen fallos en el alumbrado.

4.8. Control del humo de incendio

Las características de la edificación y su nivel de ocupación no hacen necesario el uso de estos sistemas. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

4.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No está previsto en acceso de personas con discapacidad a la explotación en general, ni a la edificación en particular, por lo que no se precisa de condiciones especiales para evacuación de personas con discapacidad. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

5. Instalaciones de protección contra incendios

Las exigencias de instalaciones de protección contra incendios tienen como objetivo la disposición de los equipos y las instalaciones necesarias para la detección, el control, la extinción del incendio y la alarma a los ocupantes del edificio.

5.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los equipos y las instalaciones de la edificación del proyecto se corresponden con las indicadas en la Tabla 1.1, de "Dotación de instalaciones de protección contra incendios" de esta sección del Documento Básico DB – SI, tanto para uso general como para usos que puedan presentar similitudes con el proyecto.

• Extintores portátiles de eficacia 21A -113B en zonas de riesgo especial y cada 15 m de recorrido desde cualquier origen de evacuación, excepto en la zona de alojamiento de los animales por sus particularidades y su bajo riesgo de incendio. 16 extintores en este proyecto.

• Sistema de detección de incendio. 7 detectores de humo en el caso de nuestro proyecto.

• Sistema de alarma visual y auditiva. 3 alarmas proyectadas en esta explotación.

5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los sistemas de señalización deben cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Su función es mostrar la ubicación de los equipos e instalaciones de uso manual de protección contra incendios, incluso si se produce fallo en el alumbrado. Pueden ser fotoluminiscentes o de alimentación eléctrica.

6. Intervención de los bomberos

Las exigencias respecto a la intervención de los bomberos tratan de facilitar la intervención de los equipos de rescate y la extinción de los incendios.

Las características de la edificación del proyecto hacen que no sea exigible la existencia de un espacio de maniobra para los bomberos, puesto que no presenta una altura de evacuación descendente superior a 9 m. Esta sección del Documento Básico DB – SI no es aplicable al proyecto.

7. Resistencia al fuego de la estructura

Las exigencias respecto a la resistencia estructural al incendio tratan de asegurar que la estructura portante mantendrá la resistencia al fuego el tiempo que es necesario para que se puedan desarrollar las demás exigencias básicas.

7.1. Elementos estructurales principales

Los elementos estructurales principales del edificio deben tener una resistencia al fuego equiparable a la de una vivienda unifamiliar aislada, siendo el supuesto más semejante de los expuestos. Por este motivo, los elementos estructurales principales deben ser, al menos, de la clase R 30.

En las zonas de riesgo especial se mantiene la clase R 30, al cumplir la condición de no ser una zona prevista para la evacuación y no comprometer la estabilidad de otras plantas (puesto que no las hay) ni la compartimentación del edificio.

La estructura principal de la cubierta puede ser también de clase R 30, al ser considerada ligera (carga permanente ≤ 1 kN/m^2). Además, no es utilizada para evacuación de ocupantes, ni excede los 28 m a la rasante, ni su fallo ocasiona daños graves a edificios próximos (pues no existen), ni compromete la estabilidad de otras plantas (puesto que no las hay), ni compromete la compartimentación de los sectores de incendio.

7.2. Elementos estructurales secundarios

Debido a que el colapso por incendio de estos elementos estructurales no ocasiona daños a ocupantes, ni compromete la estabilidad de la estructura, ni la evacuación, ni la compartimentación en sectores de incendio, no deben cumplir exigencias específicas de resistencia al fuego.

En Palencia, junio de 2025

Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XI. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XI

1. Contenido del documento 1

2. Agentes intervinientes 2

2.1. Identificación 2

2.1.1. Productor de residuos (promotor) 2

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) 3

2.1.3. Gestor de residuos 3

2.2. Obligaciones 3

2.2.1. Productor de residuos (promotor) 3

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) 5

2.2.3. Gestor de residuos 6

3. Normativa y legislación aplicable 7

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en obra 9

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra 10

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto 16

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra 17

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra..... 22

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición..... 24

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición 25

11. Determinación del importe de la fianza 25

1. Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD (Residuos de Construcción y Demolición.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto "PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)", situado en el término municipal de Astudillo (Palencia).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	José Husillos Olmedo
Proyectista	José Husillos Olmedo
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.212.903,48€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. 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.

2. 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.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, 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, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.

b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.

c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

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.

6. 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.

7. 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.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de 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 "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán 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 la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

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 la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. 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.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Completada por:

Criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Orden TED/646/2023, de 9 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de junio de 2023

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos, los cuales aparecen en la siguiente *Tabla 1,* la cual presenta una clasificación detallada de los residuos generados en actividades de construcción y demolición, de acuerdo con la normativa europea vigente. Esta categorización permite una adecuada identificación, gestión y tratamiento de los RCD, contribuyendo al cumplimiento de los principios de economía circular y sostenibilidad ambiental. Los residuos se agrupan en función de su naturaleza y peligrosidad en los siguientes niveles:

- **RCD de Nivel I**: Incluye exclusivamente tierras y materiales pétreos provenientes de las excavaciones, representando una fracción inerte y no contaminante.
- **RCD de Nivel II**: Comprende residuos de naturaleza no pétrea, entre los que se encuentran materiales como asfalto, madera, metales (y sus aleaciones), papel y cartón, plástico, vidrio, yeso y basuras. Esta categoría abarca elementos reciclables o valorizables, así como fracciones que pueden requerir un tratamiento específico.
- **RCD de naturaleza pétrea**: Esta subcategoría dentro del Nivel II incluye materiales predominantemente minerales como arena, grava y otros áridos, hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y piedra. Se trata de residuos inertes con un alto potencial de valorización mediante reciclaje.
- **RCD potencialmente peligrosos**: Este grupo incluye residuos que, por sus características fisicoquímicas, pueden suponer un riesgo para la salud humana o el medio ambiente. Se recogen bajo la denominación genérica de "Otros", debiendo ser gestionados conforme a la normativa específica para residuos peligrosos.

Esta clasificación es fundamental para establecer una correcta planificación en la gestión de los residuos generados durante la ejecución del proyecto, así como para garantizar el cumplimiento de la legislación aplicable en materia de residuos.

Tabla 1. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor. Los resultados se resumen en la siguiente *Tabla 2*:

Tabla 2. Características físicas de los residuos de construcción.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m^3)	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,10	4.528,739	4.105,605
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,390	0,355
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,008	0,013
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,001	0,001
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,141	0,543

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,006	0,004
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	1,584	2,112
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,485	0,808
5 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,065	0,065
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,015	0,025
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,065	0,043
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	154,337	102,891
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	154,337	102,891
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	9,925	6,617

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,810	1,131
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	11,689	7,793
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,008	0,006
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	1,500	1,200
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,004	0,004

En la siguiente *Tabla 3*, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Tabla 3. Peso y volumen de los RCD según su nivel y naturaleza.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	4.528,739	4.105,605
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,390	0,355
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,156	0,561
4 Papel y cartón	1,584	2,112
5 Plástico	0,485	0,808
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,065	0,065
8 Basuras	308,754	205,851
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	11,735	7,748
2 Hormigón	11,689	7,793
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,508	1,206
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,004	0,004

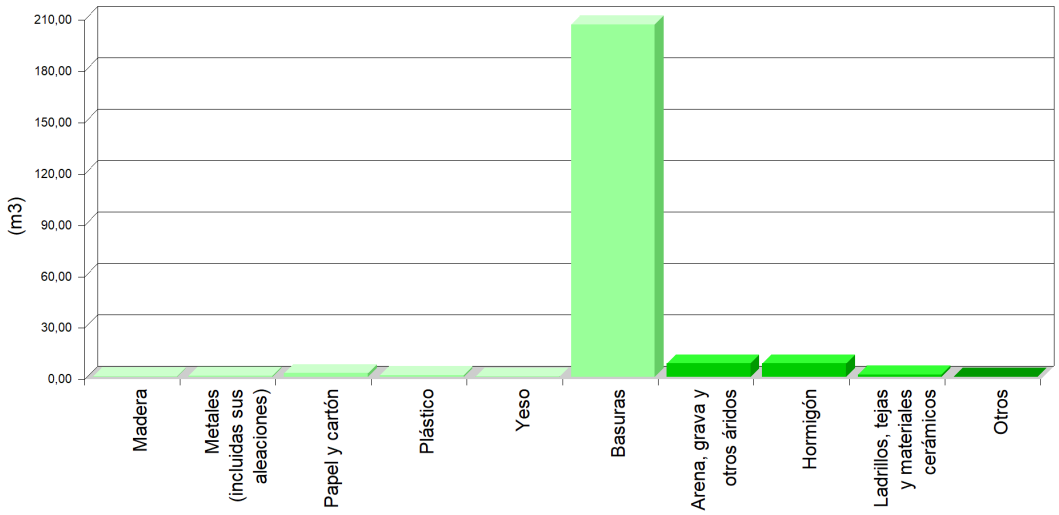


Figura 1a. Volumen de RCD de Nivel II.

En la anterior *Figura 1a* se representa el volumen estimado de generación de residuos de construcción y demolición (RCD) desglosado por tipo de material, expresado en metros cúbicos (m^3). Se observa que la fracción mayoritaria corresponde a basuras, con un volumen que supera ampliamente los 200 m^3, lo que representa una proporción dominante respecto al resto de categorías. Le siguen, aunque en cantidades significativamente menores, los residuos de arena, grava y otros áridos, así como hormigón, ladrillos y materiales cerámicos, todos ellos con volúmenes reducidos en comparación. El resto de los materiales, como madera, metales, papel y cartón, plástico, yeso y otros, presentan valores marginales. Esta distribución refleja una clara predominancia de residuos no valorizables, lo cual subraya la necesidad de establecer medidas de minimización y separación en origen para mejorar la gestión y valorización de los RCD generados en el proyecto.

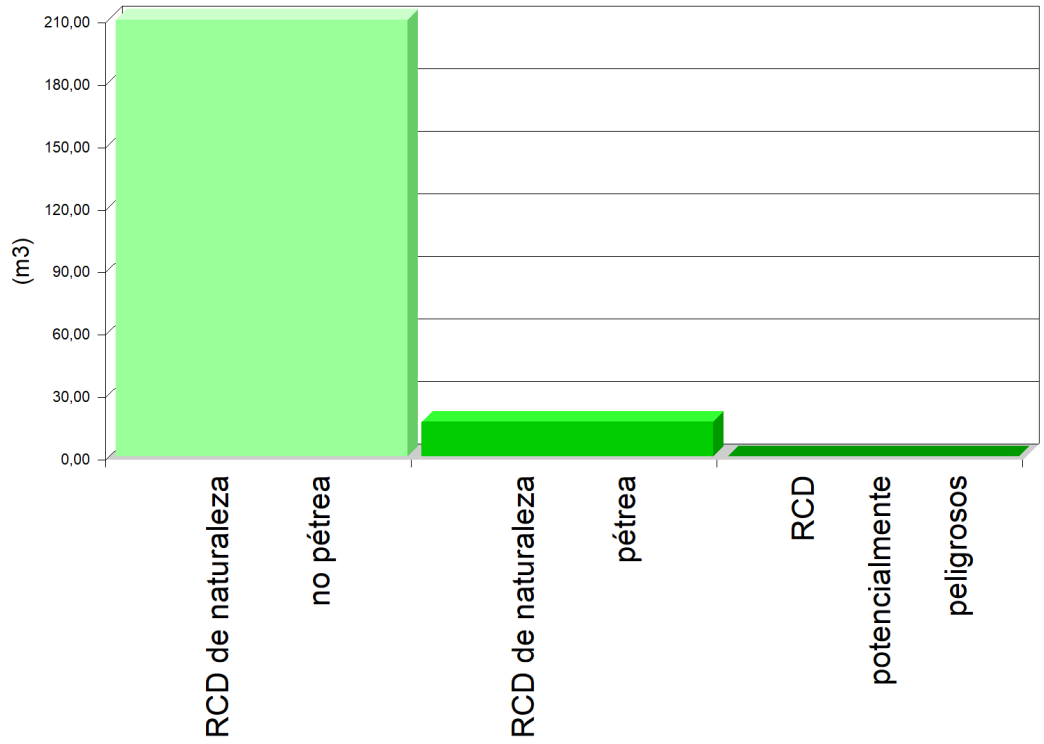


Figura 1b. Volumen de RCD de Nivel II.

El gráfico de la *Figura 1b* resume el volumen total de residuos de construcción y demolición agrupado por su tipología general: residuos de naturaleza no pétrea, pétrea y residuos potencialmente peligrosos. Se constata una clara predominancia de los RCD de naturaleza no pétrea, cuya contribución supera los 200 m^3. En segundo lugar se sitúan los residuos de naturaleza pétrea, con un volumen moderado en comparación. Por último, los RCD potencialmente peligrosos representan una fracción muy reducida del total, casi despreciable en términos de volumen. Esta clasificación permite orientar la gestión y tratamiento de los residuos conforme a su potencial de valorización o peligrosidad, siendo clave para garantizar una gestión ambientalmente adecuada en la ejecución del proyecto.

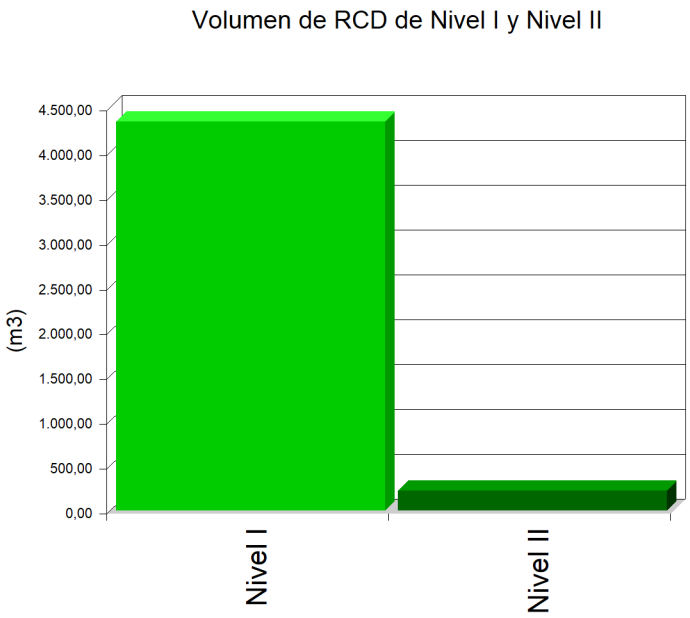


Figura 2. Volumen de residuos de construcción y demolición según Nivel I y Nivel II (m^3)

Por otro lado, la *Figura 2* muestra la distribución del volumen total de residuos de construcción y demolición (RCD) en función de su clasificación por niveles, conforme a la normativa europea. Se distingue entre:

- **RCD de Nivel I**, correspondientes a tierras y pétreos de excavación, que representan la fracción más voluminosa, superando los **4.000 m^3**, lo que pone de manifiesto su elevada presencia en las fases iniciales del proyecto, especialmente en movimientos de tierra.
- **RCD de Nivel II**, que agrupan residuos de naturaleza diversa (tanto pétrea como no pétrea, y potencialmente peligrosos), cuya aportación es significativamente menor, con un volumen inferior a **500 m^3**.

La diferencia sustancial entre ambos niveles evidencia que los residuos generados en este proyecto provienen mayoritariamente de operaciones de excavación, mientras que las actividades asociadas a la demolición o ejecución de estructuras producen una cantidad más limitada o prácticamente nula, es lo que debería de ser, de RCD. Esta información resulta clave para la planificación de la gestión de residuos, tanto en términos de logística como de valorización y disposición final.

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- 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.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la 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.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las 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.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

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 4.*

La presente tabla recoge la clasificación, tratamiento y destino final de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en el proyecto, de acuerdo con la *Decisión 2014/955/UE*, en la que se establece la Lista Europea de Residuos (LER). Se detallan tanto los RCD de Nivel I como los de Nivel II, junto con su código LER correspondiente, el tipo de tratamiento previsto, el destino, y las cantidades generadas en términos de peso (t) y volumen (m^3).

Todos estos residuos serán gestionados por gestores autorizados conforme a la normativa vigente, asegurando así una trazabilidad adecuada y el cumplimiento de las obligaciones legales en materia de gestión de residuos.

Tabla 4. Caracterización y gestión de residuos de construcción y demolición según la “Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos”.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	4.528,739	4.105,605
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	380,839	238,024

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,390	0,355
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,013
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,141	0,543
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,004
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,584	2,112
4 Plástico					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,485	0,808
5 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,065	0,065
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,015	0,025
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,065	0,043

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	154,337	102,891
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	154,337	102,891
RCD de naturaleza pétrea					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	9,925	6,617
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,810	1,131
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	11,689	7,793
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,008	0,006

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,500	1,200
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,004	0,004

Notas:

RCD: Residuos de construcción y demolición

RSU: Residuos sólidos urbanos

RNPs: Residuos no peligrosos

RPs: Residuos peligrosos

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cantidades expresadas en la siguiente *Tabla 5*.

La tabla recoge la evaluación de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en el proyecto frente a los umbrales establecidos por la normativa para determinar la obligatoriedad de separación en obra y su entrega a un gestor autorizado. Esta clasificación se realiza considerando el tipo de residuo, el peso total generado en la obra, el umbral correspondiente y el cumplimiento o no de los requisitos normativos de separación.

En cuanto a las fracciones minerales, los residuos de hormigón (LER 17 01 01), con una generación total de 11,69 t, y de ladrillos, tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 02 y 17 01 03), con 1,51 t, no superan los umbrales de 80 t y 40 t respectivamente, por lo que no están sujetos a la obligatoriedad de separación. En el caso de la piedra (LER 17 05 04), no se ha registrado generación.

Respecto al resto de residuos, todos superan los umbrales establecidos por la normativa o no están sujetos a límite mínimo para ser considerados de separación obligatoria, y, por tanto, deben ser separados en obra y entregados a un gestor autorizado.

Esta información permite determinar con claridad cuáles son los residuos cuya gestión debe realizarse de forma diferenciada, conforme a los criterios establecidos en el Real Decreto 105/2008, garantizando el cumplimiento de los objetivos de valorización y minimización del impacto ambiental.

Tabla 5. Determinación de la obligatoriedad de separación en obra de los RCD según umbrales normativos

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	11,69	> 80	NO OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	1,51	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		1,16	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		0,39	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		0,49	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		0,07	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		1,58	> 0,50	OBLIGATORIA

Cuando el peso estimado de la fracción de hormigón o de la fracción de ladrillos/tejas/cerámicos/azulejos supere los umbrales de la tabla anterior, dichas fracciones deberán separarse de las fracciones minerales.

En aquellos casos en que sea obligatoria la clasificación en obra de las fracciones de los residuos de construcción y demolición, se acreditará documentalmente esta obligación mediante la entrega a los gestores autorizados con el fin de solicitar la devolución de la garantía correspondiente.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

11. Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³

- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En la *Tabla 6* se realiza la estimación del coste de gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en la obra se presenta desglosada en función del nivel y naturaleza de los residuos. Los RCD de Nivel I, correspondientes a tierras y pétreos de la excavación, suponen el mayor volumen (4.105,605 m³) y peso (4.528,739 t), con un coste unitario de 4,00 €/m³. El importe total estimado para esta categoría asciende a 16.422,42 €, lo que representa un 1,15 % del Presupuesto de Ejecución Material (PEM). Por su parte, los RCD de Nivel II, que incluyen residuos de naturaleza pétrea, no pétrea y potencialmente peligrosos, alcanzan un volumen conjunto de 226,502 m³ y suponen un coste de 2.845,81 €, equivalente al 0,20 % del PEM.

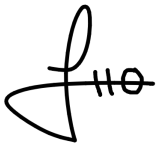
Adicionalmente, se contemplan otros costes asociados a la gestión de los residuos, como los derivados de alquileres, portes y administración, con un importe estimado de 2.134,36 € (0,15 % del PEM). En conjunto, el coste total previsto para la correcta gestión de los RCD asciende a 21.402,58 €, lo que representa el 1,50 % del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto. Esta valoración cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente, que exige un mínimo del 0,2 % del PEM y un importe comprendido entre 150 € y 60.000 € para la determinación de la fianza.

Tabla 6. Estimación del coste de tratamiento de los RCD a efectos de la determinación de la fianza.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m^3)	Coste de gestión (€/m^3)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	4.528,739	4.105,605	4,00		
Total Nivel I				16.422,420[(1)]	1,15
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	24,932	16,747	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	312,434	209,751	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,004	0,004	10,00		
Total Nivel II	337,370	226,502		2.845,81[(2)]	0,20
Total				19.268,23	1,35
Notas: *[(1)] Entre 150,00€ y 60.000,00€.* *[(2)] Como mínimo un 0.2 % del PEM.*					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	2.134,36	0,15
TOTAL:	**21.402,58€**	**1,50**

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XII

MEMORIA 1

1. Objeto y justificación del estudio 1

2. Contenido del estudio 2

3. Datos generales de la obra 3

3.1. Características generales de la obra 3

3.2. Emplazamiento de la obra 3

3.3. Agentes intervinientes en la obra 4

3.4. Fases de ejecución de la obra 4

4. Actuaciones previas al inicio de la obra 4

4.1. Vallado y acceso a la obra 5

4.2. Señalización de la obra 5

4.3. Replanteo general de la obra 7

4.4. Servicios de higiene y bienestar de la obra 8

4.4.1. Servicios higiénicos 8

4.4.2. Comedor 10

4.4.3. Botiquín 10

4.4.4. Oficina 11

4.4.5. Almacén 12

4.5. Instalación eléctrica provisional de la obra 13

4.6. Delimitación de zonas en obra 19

4.6.1. Delimitación de zonas de trabajo..... 20

4.6.2. Delimitación de acopios 20

4.6.3. Delimitación de zonas de paso 21

4.7. Medios de prevención y lucha contra incendios en obra 22

5. Previsión de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares en obra 24

5.1. Procedimientos de ejecución 24

5.2. Equipos técnicos 28

5.3. Medios auxiliares 29

6. Identificación de los riesgos laborales en obra 30

6.1. Riesgos laborales evitables 30

6.2. Riesgos laborales inevitables 31

6.2.1. Movimiento de tierras 31

6.2.2. Cimentación 32

6.2.3. Estructura 32

6.2.4. Cubierta 32

6.2.5. Cerramientos 33

6.2.6. Saneamiento 33

6.2.7. Solera 33

6.2.8. Albañilería y acabados 34

6.2.9. Carpintería y cerrajería 34

6.2.10. Fontanería 34

6.2.11. Instalación eléctrica 35

6.2.12. Resto de instalaciones 35

6.2.13. Urbanización 35

6.3. Riesgos especiales 36

7. Medidas de prevención y protección en obra 36

7.1. Medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual 36

7.1.1. Movimiento de tierras 37

7.1.2. Cimentación 40

7.1.3. Estructura 41
7.1.4. Cubierta 42
7.1.5. Cerramientos 43
7.1.6. Saneamiento 44
7.1.7. Solera 45
7.1.8. Albañilería y acabados 46
7.1.9. Carpintería y cerrajería 46
7.1.10. Fontanería 49
7.1.11. Instalación eléctrica 50
7.1.12. Resto de instalaciones 51
7.1.13. Urbanización 51
7.2. Formación e información 52
7.3. Primeros auxilios y asistencia sanitaria 53

PLIEGO DE CONDICIONES 1
1. Disposiciones legales..... 1
2. Obligaciones de las partes implicadas 3
2.1. Obligaciones del promotor 3
2.2. Obligaciones de la dirección facultativa 3
2.3. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 4
2.4. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 4
2.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos 5
3. Condiciones técnicas de los medios de protección 6
3.1. Condiciones técnicas de los equipos de protección individual 6
3.2. Condiciones técnicas de los equipos de protección colectiva 7
4. Condiciones técnicas de los equipos técnicos y de medios auxiliares … 7

5. Salud e higiene en el trabajo 7

6. Formación e información a los trabajadores 8

7. Libro de incidencias 8

8. Paralización de los trabajos 9

9. Plan de seguridad y salud 9

10. Mediciones y presupuesto 10

MEMORIA

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

1. Objeto y justificación del estudio

En cumplimiento 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, y por encargo del promotor, D. José Husillos Olmedo, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud. El Real Decreto 1627/1997 se enmarca en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Este estudio afecta al proyecto de explotación de 1000 cabezas de ganado ovino de la raza churra en el término municipal de Astudillo (Palencia), y en su redacción se pretende: describir los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se prevé utilizar en la obra; identificar los riesgos laborales evitables e inevitables, estableciendo las medidas técnicas y las medidas preventivas y de protección destinadas a controlar y reducir estos riesgos; y describir los servicios sanitarios y comunes.

La obligatoriedad de elaborar el Estudio de Seguridad y Salud está condicionada al cumplimiento de alguno de los supuestos establecidos en el Capítulo II de "Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras", en su artículo 4 de "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras":

• Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (2.360.368,89€). No cumple el proyecto en cuestión.

• Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. Si que cumple el proyecto, lo que obliga a realizar un estudio de seguridad y salud.

• Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 (4000 horas).

• Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. No es el caso.

En el estudio, se exponen directrices básicas conforme con la legislación vigente y referentes a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en la obra. La finalidad de estas directrices es asegurar el cumplimiento, por parte del contratista, de sus obligaciones correspondientes con la prevención de riesgos.

Algunos de los principales objetivos que busca el Estudio de Seguridad y Salud se pueden resumir en los siguientes puntos:

• Garantizar la salud y la integridad física de los trabajadores.

• Evitar las situaciones peligrosas derivadas de la improvisación o de la falta de medios.

• Establecer de forma clara las atribuciones y las responsabilidades, en materia de seguridad y salud, de cada una de las personas implicadas en la construcción.

• Detectar los riesgos derivados de la ejecución de la obra, tanto evitables como inevitables, y aplicar las técnicas o los métodos que limiten estos riesgos.

• Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.

En el Estudio de Seguridad y Salud, se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento en el edificio, y en conformidad con la Ley 31/1995.

En aplicación del presente estudio, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

2. Contenido del estudio

El contenido mínimo del Estudio de Seguridad y Salud queda establecido en el Real Decreto 1627/1997, en el Capítulo II de “Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras”, en su artículo 5 de “Estudio de seguridad y salud”, punto 2:

“Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud".

3. Datos generales de la obra

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a las empresas contratistas, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997.

3.1. Características generales de la obra

La obra en cuestión tiene como finalidad la ejecución de una granja ovina para cría de ovejas reproductoras en régimen intensivo, con capacidad para unas 1000 ovejas lecheras, 20 machos y 330 corderas de reposición, y las instalaciones complementarias para el desarrollo de la actividad. Las dimensiones de la planta de las naves son de 90 × 30 m y 55 x 25 m correspondiéndose con una superficie de 2700 m^2 y 1375 m^2 respectivamente. La altura a la cumbrera es de 8,50 m, y de 4,50 m al alero, con una pendiente de la cubierta de un 20%, a dos aguas. En su interior, se establecen diferentes dependencias: alojamiento de los animales, almacén de materias primas, pasillo de alimentación, oficina, baño, lechería, sala de ordeño, sala de espera, sala de máquinas y vestuario-comedor. En el exterior, se llevan a cabo trabajos de urbanización, acondicionamiento e instalaciones auxiliares de escasa entidad.

3.2. Emplazamiento de la obra

El emplazamiento del proyecto se corresponde con la parcela 42 del polígono catastral 533, en el término municipal de Astudillo (Palencia). La superficie de la parcela es de 3,7247 ha, con una topografía bastante regular. Se establece un único acceso a las obras, a través del camino que desemboca en la carretera PP-4304 que une Astudillo con Amusco atravesando la pedanía de Palacios de Alcor.

3.3. Agentes intervinientes en la obra

Los agentes que intervienen de forma directa en la obra y cuentan con responsabilidades en materia de seguridad y salud son:

- Promotor: D. José Husillos Olmedo, con D.N.I. 00000000V
- Proyectista: D. José Husillos Olmedo, con D.N.I. 00000000V
- Director de obra: por designar.
- Director de ejecución de obra: por designar.
- Coordinador de Seguridad y Salud: por designar.

3.4. Fases de ejecución de la obra

La ejecución de la obra se puede dividir en las siguientes fases, de acuerdo con las características particulares del proyecto en cuestión y atendiendo a las diferentes unidades de obra:

- Actuaciones previas
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura
- Cubierta
- Cerramientos
- Saneamiento
- Solera
- Revestimientos, solados y alicatados
- Carpintería y cerrajería
- Fontanería
- Instalación fotovoltaica
- Instalación eléctrica
- Instalación de calefacción
- Equipamiento ganadero
- Urbanización
- Acabado y recepción de obra

4. Actuaciones previas al inicio de la obra

De forma previa al comienzo de la obra tienen lugar una serie de actuaciones que preparen el entorno para la actuación que se va a llevar a cabo, de tal forma que se comiencen las obras con medios suficientes y con condiciones adecuadas para los trabajadores. A continuación, se indican estas actuaciones indispensables.

4.1. Vallado y acceso a la obra

Se establecerá el acceso único a la parcela para todos los vehículos, a través de un camino que deriva de la carretera provincial PP-4304 que conecta Astudillo con su pedanía Palacios del Alcor. El camino es suficientemente amplio y seguro como para facilitar el acceso fluido de los vehículos a la obra. En este acceso se evitan pendientes importantes, tanto en tramos rectos como en tramos curvos, asegurando una buena visibilidad. Se limitará a 30 km/h la velocidad en el camino de acceso.

Se llevará a cabo un vallado perimetral de la parcela según indiquen los planos y antes de comenzar las obras. El vallado será de, al menos, 2 metros de altura, protegiendo del acceso de terceras personas, ajenas a la obra, a quienes se prohíbe la entrada. Se debe instalar el vallado a, al menos, 2 metros de cualquier punto de trabajo, quedando un espacio suficientemente amplio para evitar daños en la construcción.

Los accesos a la obra deben ser diferentes para el personal y para la maquinaria o los vehículos, de forma que se disponga un portón de, al menos, 4 metros de anchura para el acceso de maquinaria y vehículos, y una puerta independiente para el acceso del personal “a pie”. La zona de acceso debe estar siempre despejada, prohibiendo aparcar en sus proximidades.

Algunos de los riesgos asociados a las operaciones de vallado y acondicionamiento del acceso a la obra, son los siguientes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Golpes, cortes y heridas con objetos o herramientas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Estos trabajos requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como: guantes de neopreno, ropa de trabajo y casco de seguridad.

4.2. Señalización de la obra

La señalización es una actuación a realizar antes del comienzo de las obras, tratándose de un medio preventivo que se emplea debido a que con medidas organizativas, formativas, técnicas e informativas no se eliminan o reducen suficientemente todos los riesgos. Los principales objetivos de la señalización en obra son los siguientes:

• Destacar la existencia de riesgos, prohibiciones y obligaciones en la obra.

• Alertar de situaciones de emergencia que requieran medidas de protección o de evacuación.

• Facilitar la localización y la identificación de algunos medios o de determinadas instalaciones destinadas a la protección, la evacuación, la emergencia o los primeros auxilios.

• Orientar a los trabajadores en la realización de maniobras con maquinaria o vehículos.

En la entrada de la obra se colocará el cartel de obra con la señalización correspondiente, como las correspondientes a: la prohibición del paso a personas ajenas a la obra, el uso obligatorio de determinados equipos de protección individual, la advertencia de riesgos o peligros y la obligatoriedad de seguir las normas de seguridad en la obra.

En la oficina provisional dispuesta en la obra, donde se ubicará el botiquín, se colocará un cartel con teléfonos y direcciones de interés en caso de accidente o emergencia en obra, con la distancia a cada uno de los servicios indicados. El cartel debe ser perfectamente visible y legible. Algunos de los contactos y servicios indicados obligatoriamente son: promotor, director de obra, director de ejecución de la obra, Coordinador de Seguridad y Salud, emergencias, ambulatorio, hospital, Bomberos, Policía, Guardia Civil y taxi.

Distribuidos por la obra, se dispondrán varios paneles informativos con las señales más habituales de prohibición, advertencia, obligación, socorro y salvamento. En cada zona en la que se puedan distinguir riesgos específicos se colocará la señalización correspondiente. Las señales deben permanecer colocadas desde que comienza hasta que finaliza la actividad o causa que motiva su instalación.

La colocación de las señales se debe llevar a cabo de tal manera que la percepción de las señales no se vea disminuida por una concurrencia excesiva de estas, por una superposición o por una mala distribución. La señalización debe ser eficaz incluso en

situaciones desfavorables de la capacidad visual y auditiva. Para asegurar esta eficacia, se debe mantener, limpiar, verificar y sustituir o reparar, si fuera necesario, la señalización con regularidad. En el caso de las señales luminosas, la luz debe ser apropiada para el entorno, de forma que se visualice correctamente sin deslumbramientos, y revisando su funcionamiento frecuentemente (especialmente si señalizan peligros graves). Si se disponen señales acústicas, el sonido debe ser proporcionado, superior al de los sonidos del entorno, pero no excesivamente elevado, con tono y frecuencia distinguibles fácilmente. En ocasiones se hace indispensable el uso de señalización gestual, cuando se maniobra con maquinaria pesada o con otros vehículos, y en ese caso se debe emplear la codificación normalizada y en condiciones de seguridad y visibilidad suficiente.

Algunos de los riesgos asociados a las operaciones de señalización de la obra, son los siguientes:

- Atropellamiento por tránsito rodado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas en zanjas y zonas de excavación
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.

Estos trabajos de instalación de la señalización requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como: guantes de loneta, ropa de trabajo, chaleco reflectante y casco de seguridad.

4.3. Replanteo general de la obra

Atendiendo a la información aportada por los planos del proyecto, se procederá a efectuar el replanteo de la obra mediante métodos topográficos y empleando estacas de madera clavadas en el suelo y cal. Se traza el perímetro de la obra, la cimentación, el saneamiento y/o la tabiquería, entre otros.

Las estacas o piquetas de replanteo se señalizarán con cintas de balizamiento, una vez clavadas, para favorecer su visibilidad y la de la zona que delimitan, y así evitar caídas.

Algunos de los riesgos más frecuentes asociados a las operaciones de replanteo de la obra, son los siguientes:

- Atropellamiento por tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas en zanjas y zonas de excavación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Iluminación inadecuada.
- Exposición al ruido.

Estos trabajos de replanteo requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como: guantes, ropa de trabajo, chaleco reflectante y casco de seguridad.

4.4. Servicios de higiene y bienestar de la obra

Debido a las características de la obra, y a su volumen, se colocarán instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada, con aislamiento térmico y acústico, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

Los riesgos más frecuentes, derivados de la utilización de los servicios de higiene y bienestar en obra, son:

- Infecciones por falta de higiene o por manipulación indebida de las instalaciones.
- Peligro de incendio.

Para minimizar estos riesgos han de tener características adecuadas y se deben tomar las medidas y las precauciones convenientes en cada instalación.

4.4.1. Servicios higiénicos

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras, contenidas en la legislación vigente. Para cubrir las necesidades de superficie de servicios higiénicos, se dispondrá de un módulo de aseos de 7,80 m^2 y un módulo de vestuario de 14,00 m^2. Las características que deben reunir estas instalaciones en la obra son las siguientes:

• Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

• Los módulos contarán con instalación de fontanería, saneamiento y electricidad. La iluminación ha de ser adecuada, tanto la natural como la artificial.

• La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

• La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.

• La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

• El agua caliente estará disponible en duchas y lavabos mediante calentador eléctrico.

• La potabilidad del agua será indicada mediante carteles.

• La proporción a tener en cuenta en la obra será de, al menos, un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres, y un urinario por cada 25 hombres. Cada uno de los retretes tendrán, al menos, una superficie de 1 × 1,20 m y estarán provistos de portarrollos y papel higiénico.

• Los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres contarán con recipientes especiales y cerrados.

• Los cuartos de vestuarios dispondrán de una ducha de agua corriente por cada diez empleados, y de un espejo de 0,40 × 0,50 m por cada veinticinco trabajadores que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

• Los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente por cada inodoro, provisto de jabonera dosificadora y secamanos.

• Los vestuarios contarán con una taquilla por trabajador, con su correspondiente llave, y bancos, perchas y recipientes con tapa para recogida de basuras en el exterior del módulo.

• El vestuario tendrá un tablón que contenga: calendario laboral; Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (PRL); Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo; Real Decreto 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; Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica; y las notas informativas de régimen interior que la dirección facultativa proporcione.

Alguna de las medidas más importantes, relacionadas con la prevención, que deben tomarse en las instalaciones de los servicios higiénicos de la obra son las que se indican a continuación:

• Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.

• Se facilitarán andamios especiales de limpieza a los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas.

• Se evitarán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose también la contaminación por porosidad o por contacto.

• Se conservarán los inodoros y los urinarios en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

• Se asegurará la estanqueidad cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo, estando completamente cerrados y con ventilación al exterior, natural o forzada.

• Se colocarán extintores en las casetas.

4.4.2. Comedor

Las necesidades de comedor derivadas de la obra requieren la instalación de un módulo de 14,00 m^2, que cuente con las siguientes características:

• Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, de forma que permitan la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

• La iluminación, tanto natural como artificial, será adecuada a las necesidades.

• La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.

• La potabilidad del agua se indicará mediante carteles.

• El módulo contará con mesas, sillas, menaje, microondas, pila con agua corriente y recipiente con tapa para recogida de basuras en el exterior.

Las medidas de prevención a llevar a cabo para conservar las condiciones óptimas de la instalación de comedor y minimizar los posibles riesgos son las siguientes:

• Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.

• Se prohibirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

• Se evitarán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose también la contaminación por porosidad o por contacto.

• Se colocará un extintor en la caseta.

4.4.3. Botiquín

En la obra se dispondrá de un botiquín convenientemente señalizado y con los medios suficientes para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o para tratar afecciones leves. Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas, designadas por la dirección facultativa. No obstante, en la obra, siempre debe haber un vehículo disponible para realizar, si fuera necesario, un traslado al ambulatorio o al hospital más cercano. En la caseta donde se ubique el botiquín debe existir un plano del trayecto al ambulatorio y al hospital más cercanos, y los teléfonos de emergencias pertinentes.

El contenido mínimo del botiquín será:

• Agua oxigenada.

• Alcohol de 96º.

• Tintura de yodo.

• Mercurocromo.

• Amoniaco.

• Algodón hidrófilo estéril.

• Gasa estéril.

• Vendajes.

• Esparadrapo.

• Apósitos autoadhesivos.

• Antiespasmódicos.

• Torniquete.

• Bolsas de goma para agua y hielo.

• Guantes esterilizados.

• Tijeras.

• Pinzas esterilizadas desechables.

• Jeringuilla.

• Analgésicos.

• Termómetro clínico.

En cuanto a las medidas de prevención relacionadas con el uso del botiquín para minimizar los riesgos derivados de su uso, se establecen las aquí indicadas:

• Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.

• Se deben desechar y reponer de forma inmediata las gasas, las vendas, el esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida.

• Se revisará mensualmente el contenido del botiquín y se repondrá inmediatamente el material usado y el material caducado.

4.4.4. Oficina

Para cubrir las necesidades, se dispondrá de una oficina de obra donde realizar tareas administrativas, tareas de gestión o reuniones, con una superficie de 10,55 m2. Algunas de las características recomendables son:

• Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

• La iluminación, tanto natural como artificial, será adecuada a las necesidades.

• La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.

• La oficina contará con un tablón que contenga: calendario laboral, avisos a las empresas contratistas y subcontratistas, comunicaciones y las notas informativas de régimen interior que la dirección facultativa proporcione.

• La oficina también tendrá instalado el botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo anteriormente indicado, establecido por la legislación vigente.

En lo referente a las actividades de prevención relacionadas con los posibles riesgos derivados de la utilización de la oficina, se establecen las siguientes:

• Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.

• Se colocará un extintor en la caseta.

4.4.5. Almacén

La obra también dispondrá de un módulo o caseta destinada a almacén, donde se recogerán y quedarán guardadas las herramientas y el material pequeño empleado en la obra.

Algunas de las características que debe reunir el almacén de la obra son:

• Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

• La iluminación, tanto natural como artificial, será adecuada a las necesidades.

• La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m.

En lo que se refiere a las medidas de prevención relacionadas con los posibles riesgos derivados del uso del almacén, se establecen las indicadas a continuación:

• Se procederá a la limpieza periódica y rutinaria del local, evitando la generación de infecciones.

• Se colocará un extintor en la caseta.

4.5. Instalación eléctrica provisional de la obra

La instalación provisional de obra se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), y en particular con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-33 de “Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras” y otras instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.439-4. En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en el REBT, en la ITC-BT-24 de “Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos”. Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 V.

Algunos de los riesgos más frecuentes derivados de las operaciones de montaje y desmontaje son:

• Heridas punzantes en manos.

• Caídas al mismo nivel.

• Electrocución por contactos directos e indirectos, derivados de: o Trabajos con tensión.

o Intentar trabajar sin tensión, pero no cerciorarse.

o Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

o Uso de equipos inadecuados o deteriorados.

o Mal comportamiento o mala instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

• Quemaduras.

• Incendios.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

• Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

• Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT (es decir, conexión directa de un punto de la alimentación a tierra y masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación), la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna y a 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente debe estar protegido por dispositivos diferenciales, de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA, o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad (MBTS), o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Para la instalación en general, para cada elemento de la instalación eléctrica, y para las operaciones de mantenimiento y reparación de la instalación, se establecen una serie de medidas de protección o normas de prevención de riesgos:

• Medidas de protección para la instalación general:

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en los accesos al fondo de la excavación, pues pueden ser arrancados y provocar accidentes.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 me del borde de la excavación, de la carretera y de similares.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea el acceso, ni para vehículos ni para el personal, y evitando especialmente la colocación junto a escaleras de mano.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados, adecuados a cada caso y según se especifique en planos.

• Normas de prevención para los cables:

o Los empalmes siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

o Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

o Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

o La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por abrasión de las mangueras debido a su uso a ras del suelo.

o Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo con la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles. Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas o tapada por protecciones al mismo nivel.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado o tapados por protecciones al mismo nivel. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 de "Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación" e ITC-BT-21 de "Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras". Si se entierra, se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima entre 0,40 y 0,50 m. El cable irá además protegido en el interior de tubo rígido de plástico. El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

En el supuesto de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta lo siguiente:

En lo referente a las mangueras de alargadera:

o Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

• Normas de prevención para los interruptores:

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "Peligro. Riesgo eléctrico". Las cajas de interruptores serán colgadas de los paramentos verticales o de "pies derechos" estables.

• Normas de prevención para los cuadros eléctricos:

Los cuadros eléctricos serán metálicos, adecuados para estar a la intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324. Pese a ser adecuado para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro. Riesgo eléctrico". Se colgarán pendientes de tableros de madera adheridos a los paramentos verticales, o bien de "pies derechos" estables.

Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura. Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado, con grado de protección recomendable IP 447.

• Normas de prevención para las tomas de corriente:

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no vayan a ser utilizadas.

Las tomas de corriente se ejecutarán a partir de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento eléctrico.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta. La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

• Normas de prevención para las protecciones de los circuitos: o Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.

o Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

o Bases de tomas de corriente.

En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga. En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal. Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren:

El alumbrado portátil se alimentará a 24 V mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

• Normas de prevención para las tomas de tierra:

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 de “Instalaciones de puesta a tierra” del REBT.

En el supuesto de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a la normativa vigente y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación. La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento, y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que, su funcionamiento y eficacia, sea el requerido por la instalación. La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica, placa o conductor, agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica, placa o conductor estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

• Normas de prevención para la instalación de alumbrado:

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de nivel IP correspondiente con la protección contra los chorros de agua.

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica; la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (PRL); 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; y el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes y estables. Se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo y se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados o húmedos se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 V.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

• Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" y se procede a su desconexión eléctrica. Esta maquinaria será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina. Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares solo la efectuarán electricistas en posesión de carné profesional.

Los trabajos de instalación eléctrica provisional de la obra requieren la utilización de equipos de protección individual homologados, como:

• Casco de seguridad homologado (especialmente en desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).

• Botas aislantes de electricidad (especialmente si se van a realizar conexiones) o botas de seguridad.

• Guantes aislantes.

• Ropa de trabajo.

• Arnés de seguridad (si se trabaja en altura).

• Banqueta de maniobra.

• Alfombra aislante.

• Comprobadores de tensión.

• Herramientas aislantes.

4.6. Delimitación de zonas en obra

Determinadas áreas o actividades de la obra pueden suponer un peligro para la integridad de los trabajadores, y por eso surge la necesidad de delimitar estas zonas, evitando incidentes y accidentes de trabajo. Es especialmente importante la

delimitación en aquellas zonas de la obra que se consideran de alto riesgo por sus características o por los trabajos que en ella se realizan.

4.6.1. Delimitación de zonas de trabajo

Además del recinto completo de la obra, que contará con un vallado perimetral, se delimitarán los diferentes tajos en el interior de la obra con cinta de balizamiento, malla de seguridad o barras retráctiles en torno al área de influencia del tajo en cuestión. De este modo, se evitará la entrada de personal o vehículos ajenos a esta zona de trabajo, con los consecuentes riesgos que ello conlleva.

Si en un determinado espacio de trabajo existen riesgos de caída de objetos desde una altura superior, se dispondrá una marquesina rígida o se acordonará la zona de riesgo para evitar posibles accidentes, señalizando el peligro. Si en el tajo el riesgo es de caída de objetos hacia una altura inferior, se dispondrán protecciones colectivas suficientes para su prevención, como: redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros u otros.

En el supuesto de existir obstáculos dentro de la obra, también deben ser señalizados y delimitados de forma clara.

Además de aquellos que sean de riesgo alto o muy grave, los trabajos que serán de obligatoria delimitación en la obra serán: trabajos eléctricos en equipos, maquinaria o instalaciones; trabajos en caliente como la soldadura, el corte o el esmerilado de metales; pruebas de maquinaria en observación o reportada como averiada; trabajos en altura en los que se utilicen andamios, escaleras, elevadores, etc.; trabajos en espacios confinados; y trabajos de izaje de carga cerca de espacios de tránsito peatonal o vehicular.

Otras zonas de trabajo de obligada señalización y delimitación serán: zanjas, excavaciones o pozos; espacios de desmonte; depósitos de residuos peligrosos o elementos punzantes y cortantes; suelos mojados; espacios donde haya tenido lugar una emergencia ambiental o de seguridad y salud; y espacios donde haya infraestructuras en mal estado que supongan un riesgo.

Si durante la ejecución de la obra se considerase oportuno la delimitación de otras zonas no indicadas anteriormente, debido a sus características o a la aparición de determinados riesgos no previstos, se procederá a su delimitación.

4.6.2. Delimitación de acopios

Antes de proceder a la delimitación del acopio, se debe evaluar presencialmente si el terreno de la zona posee una resistencia, permeabilidad y drenajes adecuados para el fin al que se va a destinar.

Se procede a la delimitación de los diferentes acopios establecidos, indicando los materiales almacenados de cada uno de ellos y empleando cinta de balizamiento u otros sistemas. La delimitación debe ser especialmente cuidadosa en acopios de productos peligrosos (tóxicos, explosivos, inflamables, etc.).

Si se estima que parte de la jornada de trabajo coincidirá con periodos sin luz, o con luz limitada, se iluminarán los acopios.

4.6.3. Delimitación de zonas de paso

De forma previa a la delimitación definitiva de las zonas de paso en la obra, se procede a comprobar el estado del firme, y especialmente en los desmontes y terraplenes que se acometan en la obra, o en terrenos afectados intensamente por la climatología.

• En las zonas de circulación peatonal

Se asegurará que la distancia de paso entre paramentos verticales es superior a 0,60 m y que está libre de acopios u obstáculos en toda su longitud.

Si en alturas superiores a las de paso hay riesgo de caída de objetos, se dispondrá una marquesina rígida para el paso de trabajadores. En el supuesto de que deban salvarse desniveles, se dispondrán pasarelas con barandillas sólidas.

En el caso de que se prevea la posible obstaculización del paso del personal por máquinas en movimiento en las proximidades, se procederá a balizar la zona y señalizar el riesgo.

La adecuada iluminación en las zonas de circulación peatonal debe asegurarse permanentemente.

• En las zonas de circulación de vehículos de obra

El paso de vehículos debe estar perfectamente diferenciado del de peatones en todo momento, procediendo a su delimitación mediante cinta de balizamiento si fuera necesario.

Si existen excavaciones o grandes desniveles próximos a las zonas de paso de vehículos, se protegerán a una distancia de, al menos, 1 m respecto al perímetro de la excavación o desnivel, empleando mallas de protección o cinta de balizamiento, además de señalizar el peligro.

Los cables eléctricos o mangueras que crucen pasos de vehículos se protegerán adecuadamente para que no se vean afectados por el trasiego de vehículos y maquinaria, bien enterrándose o bien con protecciones al mismo nivel. Si ninguna de estas opciones fuese viable, se optará por la elevación del cable a una altura superior a 3 m.

Aunque se tomen todas las medidas necesarias para evitar accidentes en personal y/o vehículos ajenos a la obra, es indispensable la contratación de un seguro de Responsabilidad Civil en construcción.

4.7. Medios de prevención y lucha contra incendios en obra

En el desarrollo de una obra, el fuego es un elemento devastador que puede llegar a tener consecuencias irreparables, tanto a nivel material como a nivel humano. Por este motivo, es indispensable la previsión, la prevención, la detección y la lucha contra incendios en todo el desarrollo de la obra. Para ello, antes del comienzo se deben disponer los medios necesarios contra incendios.

Durante el proceso de la construcción de un edificio, la posibilidad de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía. En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la vecindad o proximidad a otros elementos fácilmente combustibles. En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro para el inicio de un incendio.

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, como almacenes de combustible o centros de transformación, entre otros, deben estar equipadas con dispositivos de lucha contra incendios (extintores, mangueras de riego, etc.).

Se ha de disponer de un extintor de 5 kg de carga en cada local, almacén y oficina, y en locales o recintos amplios un extintor por cada 125 m2. En las inmediaciones del lugar donde se halle el cuadro eléctrico principal de la obra se tiene que instalar un extintor de CO2 de, al menos, 2 kg.

Se deben tomar las medidas pertinentes de señalización de todas las citadas zonas de riesgo, así como de señalización de los medios o dispositivos contra incendios que se deban utilizar.

A efectos de la prevención de incendios que se pudieran producir en la obra, las circunstancias cambian en función de los procesos productivos empleados, equipos presentes, productos utilizados, etc. Las medidas de prevención se deben adecuar a cada una de estas características, de tal forma que sean lo suficientemente eficaces como para reducir el riesgo de forma importante.

• Medidas preventivas en el almacenamiento y acopio de materiales o Evitar la proximidad a instalaciones eléctricas y focos de calor en los acopios de materiales combustibles, o el almacenaje conjunto con material inflamable.

o Asegurar la impermeabilidad e incombustibilidad de los suelos de almacenes de materiales inflamables y su aislamiento, y señalizar adecuadamente estos almacenamientos. Estos locales deben ser frescos y bien ventilados.

o Comprobar el correcto envasado y etiquetado de sustancias químicas recibidas en obra para su utilización, y rechazar si existen anomalías.

o Separar las bombonas de gases de elementos que sean inflamables, para así evitar explosiones, y colocar verticales y a la sombra.

o Ubicar en el exterior del almacén de productos inflamables y del almacén de productos combustibles un extintor de polvo ABC de 5 kg, adecuadamente señalizado.

• Medidas de prevención en el uso de maquinaria

o Asegurar el buen estado de las conexiones con un mantenimiento rutinario de la maquinaria.

o Limpiar frecuentemente los depósitos de suciedad, virutas, exudados, emanaciones y otros desechos que se producen en la propia maquinaria y en sus alrededores.

o Extremar las precauciones en los trasvases de combustible para maquinaria, realizándose con buena ventilación, sin actividades con especial riesgo de incendio próximas y prohibiéndose fumar o encender llama. Conviene disponer de arena para empapar los posibles derrames de combustible. Se debe parar el motor al que se trasvasa combustible.

• Medidas preventivas en los trabajos en caliente

o Mantener adecuadamente los equipos y herramientas de trabajo, asegurando su correcto funcionamiento.

o Extremar las precauciones cuando se trabaja en zonas próximas a acopios de materiales, a encofrados de madera o a materiales inflamables.

o Disponer de un extintor cercano, de tipo ABC, cuando se lleva a cabo este trabajo. También es recomendable tener arena y agua para esparcir y empapar zonas recalentadas.

5. Previsión de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares en obra

En el presente apartado, se procede a indicar la relación no exhaustiva de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, con el objetivo de poder prever y analizar los posibles riesgos derivados de estos. De igual forma, se da cumplimiento con este apartado a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997 en su artículo 5 de "Estudio de seguridad y salud", punto 2, donde se indica que en el contenido de la memoria descriptiva deben estar indicados "procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse"

5.1. Procedimientos de ejecución

Los procedimientos de ejecución para cada fase de la obra (exceptuando las actuaciones previas, ya indicadas con anterioridad) se enumeran a continuación:

• Movimiento de tierras

o Desbroce del terreno: remoción y retirada de materiales.

o Escarificación y compactación de tierras.

o Nivelación de la explanada: remoción de tierra vegetal, limpieza de cunetas, drenaje y nivelación.

o Excavación: replanteo, excavación y acopio de productos de la excavación.

o Realización de rellenos: preparación de la superficie de asiento, extensión y compactación.

o Terminación y refino de la explanada: encachados con zahorras, nivelación de la explanada y comprobación de la geometría.

• Cimentación

o Encofrados y moldes.

o Doblado y colocación de armaduras.

o Colocación de la placa de anclaje.

o Puesta en obra del hormigón: vertido y compactación por vibrado.

o Curado del hormigón.

o Desencofrado y desmoldeo.

• Estructura:

o Apoyo y nivelación de pilares.

o Comprobación de alineación de pilares.

o Izado y fijación provisional de dinteles.

o Fijación definitiva de dinteles y cartelas.

o Comprobación de alineación de pórticos.

• Cubierta

o Izado de los paneles.

o Presentación de los paneles.

o Comprobación de solapes.

o Reglaje y sujeción de los paneles.

o Resolución de encuentros y remates.

o Colocación de elementos de evacuación de aguas pluviales.

• Cerramientos

o Alineación de correas de la pared.

o Situación de los paneles.

o Atornillado de los paneles a correas y entre sí por solapes.

• Saneamiento

o Instalación de colectores de aguas pluviales: acondicionamiento de las zanjas, colocación de tuberías, accesorios, registros y arquetas.

o Instalación de sifones.

o Ejecución de la red horizontal de saneamiento: acondicionamiento de las zanjas, colocación de tuberías, accesorios, registros y arquetas.

• Solera

o Limpieza y compactación de la superficie de apoyo.

o Colocación de zócalo perimetral prefabricado.

o Colocación del material aislante y lámina plástica.

o Colocación de los elementos de las juntas de retracción.

o Ejecución del mallazo.

o Atado de tuberías de suelo radiante.

o Puesta en obra del hormigón: vertido y compactación por vibrado.

o Curado del hormigón

o Terminación por reglado.

• Albañilería

o Ejecución de la tabiquería: replanteo de la tabiquería, colocación de los ladrillos y relleno de juntas.

o Ejecución de revestimientos: limpieza de la superficie, guarnecido y enlucido, escobillado, lavado y pintura.

o Ejecución de solados: extendido de arena, extendido de mortero, colocación de terrazo y colocación de rodapié.

o Ejecución de alicatados: limpieza de la superficie, colocación de azulejos y relleno de juntas.

• Carpintería y cerrajería

o Replanteo.

o Formación del cajeado en el perímetro del hueco.

o Acuñado y nivelación.

o Colocación del elemento.

o Limpieza y sellado de juntas.

• Fontanería

o Colocación de la caseta prefabricada del pozo.

o Colocación de protecciones.

o Replanteo y colocación de tuberías.

o Instalación de valvulería y grifería.

o Instalación de sanitarios.

o Instalación del equipo de cloración y del medicador.

o Instalación de contadores y grupo de presión.

• Instalación fotovoltaica

o Izado de las estructuras metálicas de los paneles.

o Colocación de la estructura metálica en la cubierta.

o Izado de los paneles fotovoltaicos.

o Instalación y conexión del panel fotovoltaico.

o Instalación del regulador de carga.

o Instalación de los acumuladores.

o Instalación del inversor.

o Conexión a la red.

• Instalación eléctrica

o Instalación exterior de conductores y realización de empalmes y conexiones.

o Instalación de elementos de protección y seccionamiento.

o Puesta a tierra del neutro y conexión a carcasas metálicas de elementos.

o Ejecución de la instalación de enlace.

o Instalación interior de conductores y canalizaciones.

o Instalación de receptores.

o Instalación del alumbrado de emergencia.

• Instalación de calefacción

o Colocación de tubería general y colectores.

o Acople de tuberías de la solera a colector.

o Instalación del vaso de expansión.

o Instalación del depósito acumulador de inercia.

o Instalación del grupo de mezcla y la bomba de impulsión.

o Instalación de la caldera de biomasa.

o Instalación del silo de almacenamiento de pellets de biomasa: descarga, elevación, colocación y anclaje.

• Equipamiento ganadero

o Instalación de los silos de almacenamiento de pienso: descarga, elevación, colocación y anclaje.

o Instalación de equipamiento ganadero (tornos de elevación, líneas de comederos, líneas de bebederos, paneles evaporativos y ventiladores): replanteo, apertura de huecos en cerramiento, colocación, acoplamiento de elementos y sellado.

o Instalación de sensores, básculas y automatismos.

o Instalación del estercolero.

• Urbanización

o Ejecución del pavimento de hormigón: preparación de la superficie de apoyo, colocación de los elementos de las juntas de retracción, armado y hormigonado.

o Delimitación de aparcamiento y zonas de paso.

o Iluminación exterior.

• Acabado y recepción de obra

o Realización de tareas de acabado y detalles.

o Comprobación y verificación de instalaciones.

5.2. Equipos técnicos

A continuación, se enumeran los diferentes equipos técnicos (maquinaria, herramienta eléctrica y herramienta manual) empleados en la obra:

• Maquinaria

o Retroexcavadora.

o Pala cargadora.

o Dumper.

o Compactadora de rodillo.

o Motoniveladora.

o Camión grúa.

o Camión basculante.

o Camión hormigonera.

o Plataforma elevadora.

o Carretilla elevadora.

• Herramienta eléctrica y neumática

o Hormigonera de tambor horizontal.

o Sierra circular.

o Grupo de soldadura.

o Compresor de aire.

o Pistola de impacto.

o Vibradores.

o Martillo picador.

o Radial.

o Taladro.

o Dispositivos topográficos de medida.

• Herramienta manual

o Alicates, tenazas, mordazas y pinzas.

o Llaves: planas, curvas, mixtas, de carraca, de pipa, de cruz, inglesas, de Allen y grifa.

o Destornilladores.

o Martillos: de orejas, de bola, de caucho, de soldador, piquetas y mazas.

o Formones, cinceles y botadores.

o Sierra de madera, sierra de metal y cortadora de cerámicos.

o Limas y lijas.

o Tijeras, cúter y berbiquí.

o Dobladora de estribos.

o Barras de uña.

o Picos, palas y pisones.

o Carretillos.

o Eslingas, ganchos, cadenas y cinchas.

o Estacas y clavos de marcaje.

o Paletas, llanas y espátulas.

o Plomadas, niveles, escuadras, cintas métricas y tiralíneas.

o Baldes y cubos.

5.3. Medios auxiliares

Los medios auxiliares que se van a emplear en la obra son, principalmente, los siguientes:

• Andamios tubulares.

• Andamios sobre borriquetas.

• Escaleras de mano.

• Encofrados.

6. Identificación de los riesgos laborales en obra

La identificación de posibles riesgos derivados de las actividades de la obra está basada en el análisis de los procedimientos de trabajo, de los equipos técnicos y de los medios auxiliares a utilizar, ya enumerados en el apartado correspondiente. Se debe tener en cuenta que el presente Estudio de Seguridad y Salud vendrá complementado y modificado en todo lo que quede técnicamente justificado en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa constructora.

Se establecen dos puntos distintos. En el primero, se relacionan los riesgos que han sido evitados por el propio sistema constructivo y/o las medidas preventivas establecidas, y en otro punto, los riesgos previsibles que no se han podido eliminar por ningún método en las diferentes fases de la obra. Un tercer punto establece los trabajos que conllevan riesgos clasificados como especiales por el Real Decreto 1627/1997

6.1. Riesgos laborales evitables

A continuación, se establece una relación de riesgos laborales que, mediante la aplicación de los procedimientos de trabajo, los equipos técnicos, los medios auxiliares, el proceso constructivo y los materiales que se han previsto en el proyecto, se consideran evitados. También se indican aquellos que, aun presentándose en la obra, pueden evitarse completamente aplicando las medidas preventivas y de protección establecidas.

• Caída de objetos por desplome o hundimiento: la correcta ejecución de taludes y excavaciones, y la delimitación de la distancia de seguridad a estos, anula la posibilidad de desmoronamiento del terreno.

• Golpes y contactos con elementos móviles de la maquinaria: las exigencias para la maquinaria de la obra y la prohibición a acercarse a maquinaria en funcionamiento o maniobrando, evitan estos riesgos.

• Caídas desde cubierta con condiciones climatológicas adversas: se prohíbe la ejecución de tareas en cubierta con viento, lluvia, granizo, nieve o hielo.

• Atrapamiento por vuelco de maquinaria: la exigencia de cabinas antivuelco elimina la posibilidad de atrapamiento.

• Exposición a temperaturas extremas: la adecuación de la ropa de trabajo, los descansos, la disponibilidad de agua y la flexibilidad del horario en días de calor extremo evitan problemas de exposición a temperaturas extremas.

• Contactos eléctricos: la buena instalación, el mantenimiento periódico y la colocación de protecciones y puesta a tierra, elimina los riesgos de contactos eléctricos, excepto en el momento de la instalación eléctrica provisional, donde sí se considera este riesgo.

• Inhalación o ingestión de sustancias nocivas: las condiciones de envase y almacenamiento de estas sustancias eliminan el riesgo.

• Exposición a radiaciones: el uso de pantallas para las tareas de soldadura elimina el riesgo de exposición a radiaciones.

• Explosiones: el correcto almacenamiento, manipulación y estado de las botellas de gases licuados, comprimidos y disueltos, con sus medidas de protección instaladas (válvulas antirretroceso en boquillas), eliminan este riesgo.

• Causas naturales: las revisiones médicas periódicas de los trabajadores verifican la aptitud médica de los trabajadores para realizar su trabajo, considerándose eliminado el riesgo de accidente por causas naturales.

6.2. Riesgos laborales inevitables

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. Se realiza una identificación por fases de obra, algunas agrupadas por similitud en sus riesgos.

6.2.1. Movimiento de tierras

• Caída de personas al mismo nivel.

• Caída de personas a distinto nivel.

• Caída de material.

• Pisadas sobre objetos.

• Choques contra objetos inmóviles.

• Golpes y cortes por objetos o herramientas.

• Proyecciones de fragmentos o partículas.

• Atrapamientos por o entre objetos.

• Sobreesfuerzos.

• Inundaciones.

• Incendios.

• Atropellos, golpes o choques contra vehículos.

• Accidentes de tráfico.

• Vuelco de maquinaria.

• Generación de polvo.

• Vibraciones sobre las personas.

• Exposición al ruido.

6.2.2. Cimentación

• Caída de personas al mismo nivel.

• Caída de personas a distinto nivel.

• Caída de material.

• Pisadas sobre objetos.

• Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.

• Tropiezos y torceduras.

• Hundimiento en piso húmedo.

• Choques contra objetos inmóviles.

• Proyecciones de fragmentos o partículas.

• Atrapamientos por o entre objetos.

• Sobreesfuerzos.

• Vibraciones.

• Atropellos, golpes o choques contra vehículos.

• Accidentes de tráfico.

• Exposición al ruido.

• Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

• Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.3. Estructura

• Caída de personas al mismo nivel.

• Caída de personas a distinto nivel.

• Caída de material.

• Aplastamientos.

• Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.

• Quemaduras.

• Sobreesfuerzos.

- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición al ruido.

6.2.4. Cubierta

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de material.
- Aplastamientos.
- Hundimientos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.5. Cerramientos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.6. Saneamiento

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de material.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Reventones.
- Inundaciones.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.
- Vuelco de maquinaria.
- Generación de polvo.
- Proyecciones de partículas.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.7. Solera

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Vibraciones.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.
- Exposición al ruido.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.8. Albañilería y acabados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Quemaduras.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.9. Carpintería y cerrajería

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Quemaduras.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.10. Fontanería

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.11. Instalación eléctrica

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con las masas.
- Quemaduras.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

6.2.12. Resto de instalaciones

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.2.13. Urbanización

• Caída de personas al mismo nivel.

• Cortes, golpes y heridas por objetos o herramientas.

• Proyecciones de partículas.

• Vibraciones.

• Atropellos, golpes o choques contra vehículos.

• Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

• Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

6.3. Riesgos especiales

Los riesgos especiales, es decir, los de especial gravedad para la seguridad y la salud de los trabajadores, se concentran de forma exclusiva en los trabajos indicados en el Real Decreto 1627/1997, en su anexo II "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores". De los trabajos recogidos en este documento, se llevarán a cabo en el proyecto, previsiblemente, los siguientes:

• Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

o Colocación de redes de protección y barandillas.

o Ejecución de las excavaciones.

o Ejecución de la cimentación.

o Ejecución del saneamiento.

o Ejecución de estructura.

o Ejecución de cubierta.

o Ejecución de cerramientos.

• Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

o Ejecución de la cimentación.

o Ejecución de la estructura.

o Ejecución de la solera.

7. Medidas de prevención y protección en obra

Conocidos los riesgos derivados de los diferentes procedimientos constructivos, de las particularidades de cada fase de la obra, de la maquinaria empleada, de los equipos técnicos utilizados y de los medios auxiliares, se procede a establecer medidas de prevención y protección acordes con la obra del proyecto. Entre estas medidas establecidas en obra se encuentran: medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual; formación e información aportada a los trabajadores; y primeros auxilios y asistencia sanitaria.

7.1. Medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual

Para evitar y reducir posibles accidentes y lesiones del personal laboral encargado de la realización de las obras, se establecen medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual para las diferentes fases de ejecución de la obra. De este modo, aunque el riesgo no desaparezca, se puede minimizar de forma importante para trabajar en condiciones de seguridad suficientes.

7.1.1. Movimiento de tierras

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

o Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la explanación no menor de 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m, además de en las esquinas.

o No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

o En las zonas en las que entre el vallado y el borde del vaciado exista más de 2,50 m de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.

o Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto. Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.

o Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

o Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6,00 m.

o Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m, ensanchándose en las curvas. Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno.

o Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8% y en tramo curvo al 12%.

o Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

o Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.

o En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.

o Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

o No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.

o No se acopiará material excavado al borde de un vaciado o zanja, debiendo estar al menos a una distancia de dos veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la dirección facultativa lo autorice.

o Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.

o Se dispondrán de barandillas provisionales de al menos 0,90 m de altura, que irán situadas entre 0,80 y 1,00 m de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos, en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2,00 m y exista el riesgo de caída.

o No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.

o Ante cualquier imprevisto, será la dirección facultativa la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta, y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la dirección facultativa.

o En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.

o El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrán a una distancia no menor de 2,00 metros del borde de la excavación.

o En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.

o Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán.

o En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

o Se acotará las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, distribuyéndose en el tajo de tal manera que no se estorben entre sí.

o Como medida preventiva se dispondrán en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc., que no se utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.

o El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera sólida, dotada con barandilla.

o Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

o Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los elementos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

o Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "tara" y la "carga máxima".

o Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

o Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

o Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

o Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

o Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido unos topes sólidos de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

o Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

o Todas las máquinas empleadas en esta obra serán dotadas de bocina automática de marcha hacia atrás.

o Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

o La maquinaria empleada en la obra irá provista de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

o Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

o Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

o Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado (para el tránsito por obra).

o Botas de seguridad.

o Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

o Guantes de cuero.

o Cinturón antivibratorio.

o Ropa de trabajo.

o Traje y botas impermeables, en tiempo lluvioso.

7.1.2. Cimentación

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o No realizar acopio de materiales, ni permitir el paso de vehículos, al borde de los pozos y zanjas de cimentación.

o Procurar introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no realizar las operaciones de atado en su interior.

o Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra. Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.

o Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.

o Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

o Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.

o Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

o Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado.

o Guantes de cuero y de goma.

o Botas de seguridad.

o Botas de goma o PVC de seguridad.

o Gafas de seguridad.

o Mono de trabajo.

o Trajes y botas impermeables, en tiempo lluvioso.

7.1.3. Estructura

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.

o Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente.

o Se prohibirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de correas, dinteles y pilares.

o El izado de correas y dinteles se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

o Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

• o En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

o Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

o Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado.

o Botas de seguridad.

o Arnés de seguridad.

o Guantes de cuero.

o Gafas de seguridad.

o Mono de trabajo.

o Botas de goma o PVC de seguridad.

o Trajes y botas impermeables, en tiempo lluvioso.

7.1.4. Cubierta

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

o El riesgo de caída al vacío se controlará instalando, por equipos especializados, redes de seguridad directamente debajo de la zona de trabajo y de circulación para que, en el caso de caída eventual, el operario no encuentre en su trayectoria ningún obstáculo de la estructura inferior y que la altura máxima de caída no sea superior a 6 m.

o La superficie o zona de la cubierta que es protegida por la red debería estar permanentemente acotada y delimitada mientras duren los trabajos, a fin de impedir que se pueda circular por zonas no protegidas.

o Se tenderá, unido a dos puntos fuertes instalados en la cumbrera, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta. Consiste en instalar longitudinalmente sobre la cumbrera un cable de acero inoxidable con fijación en sus dos extremos y soportado a intervalos regulares por unos puntos de anclaje intermedios destinados a absorber los esfuerzos del cable y limitar su pandeo. La unión entre el cable de vida y el arnés de seguridad se lleva a cabo mediante un carro especialmente diseñado para recorrer toda su longitud. Así, el carro se desliza por el cable sin ninguna manipulación extra y, en caso de caída, el carro se bloquea, anulando así los riesgos de pendular. Los puntos de anclaje del cable deben tener una resistencia adecuada y estar distribuidos de

tal forma que en caso de caída accidental no se derive un movimiento pendular que podría acarrear un riesgo complementario de golpearse contra algún obstáculo fijo o móvil situado sobre la cubierta. El cable de vida deberá tener una resistencia adecuada. La unión entre el carro y la cuerda de amarre del arnés que lleva el operario se efectúa a través de un dispositivo anticaídas de clase A, tipo 1.

o La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

o Los materiales de la cubierta se izarán mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes o paquetes de plástico en los que son suministrados por el fabricante, en prevención de los accidentess por derrame de la carga. Se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

o Las bateas o plataformas de izado serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.

o Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 km/h, con lluvia o con temperaturas extremas, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado.

o Botas de goma o PVC de seguridad.

o Arnés de seguridad.

o Guantes de cuero.

o Gafas de seguridad.

o Mono de trabajo.

7.1.5. Cerramientos

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Se dispondrán plataformas de trabajo de, como mínimo, 0,60 m.

o En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

o No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.

o Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.

o Se suspenderán los trabajos si llueve. Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.

o Se prohibirá el trabajo en un nivel inferior al del tajo.

o Se usarán andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.

o Se asegurará la limpieza y el orden en la obra.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado.

o Botas de goma o PVC de seguridad.

o Arnés de seguridad.

o Guantes de cuero.

o Gafas de seguridad.

o Mono de trabajo.

7.1.6. Saneamiento

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Antes del inicio de los trabajos, debe inspeccionarse el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

o Las zanjas se protegerán y/o señalizarán en función del riesgo existente, señalizándose como mínimo con cinta plástica.

o Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera y en un rectángulo delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos rueden o se deslicen por cualquier causa.

o El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de 2 metros del borde de las zanjas.

o En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, antes de reanudar los trabajos, es imprescindible la revisión detallada y minuciosa de las mismas.

o El acceso y la salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas.

o Asegurar la correcta utilización de los equipos técnicos y los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos, con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para su utilización.

o Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se realizará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y aislamiento.

o Se señalizarán los accesos y el recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.

o Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de trabajo de las máquinas.

o Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y demás señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad.

o Botas de seguridad.

o Ropa de trabajo.

o Mascarillas antipolvo.

o Guantes de loneta.

o Trajes y botas impermeables, en ambientes lluviosos.

7.1.7. Solera

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Se tendrá cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.

o Se señalizarán las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.

o En el manejo de la regla vibrante se usarán protectores auditivos.

o Se prepararán zonas compactadas de la obra para facilitar la circulación de los vehículos de transporte de los prefabricados.

o Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

o Si alguna pieza prefabricada llegase a su lugar de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe detenerla directamente con el cuerpo o las extremidades.

o Se asegurará la limpieza y el orden en la obra.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado.

o Gafas de protección.

o Botas de goma para hormigonado.

o Guantes de neopreno.

7.1.8. Albañilería y acabados

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Los materiales se acopiarán sobre durmientes de madera perfectamente sujetos, para evitar su vuelco. Se habilitarán zonas especiales para su acopio, las cuales se balizarán para evitar el paso de personas ajenas a dichos trabajos.

o Se prohíbe trabajar o permanecer en los lugares de tránsito de las piezas suspendidas, para lo cual se recomienda balizar y señalizar dichas zonas e instalar señalización.

o Los huecos existentes permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.

o Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

o De utilizarse portátiles de iluminación, éstos estarán alimentados a 24 V, en prevención del riesgo eléctrico.

o Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros frecuentemente.

o Se accederá siempre a las zonas de trabajo de forma segura.

o El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente, en el interior de plataformas de izar implantadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.

o Se evitará trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas porque, si hubiera vientos fuertes, podrían derrumbarse sobre el personal.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad.

o Guantes de goma o PVC.

o Guantes de cuero.

o Botas de seguridad.

o Botas de goma con puntera reforzada.

7.1.9. Carpintería y cerrajería

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o En todo momento, se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar accidentes por tropiezos e interferencias.

o El izado mediante el gancho de la grúa se ejecutará mediante bloques de elementos flejados o atados, nunca con elementos sueltos.

o Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.

o Antes de la utilización de cualquier equipo técnico, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados.

o Los cercos metálicos serán presentados por un grupo de trabajadores, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.

o Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas estarán limitados en su parte que da hacia el vacío por una barandilla sólida de 0,90 m de altura, medida desde la superficie de trabajo, y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas.

o Los tramos metálicos longitudinales transportados a hombros por un solo trabajador irán inclinados hacia atrás, procurando que el extremo que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.

o Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, las cajas o las pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

o Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.

o Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

o Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación se mantendrán apuntalados o atados a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

o En caso de utilizarse la grúa para la descarga de la carpintería metálica, ésta se descargará por bloques perfectamente protegidos y atados, pendientes de eslingas adecuadas del gancho de la grúa.

o En todo momento se mantendrán los tajos limpios y libres de escombros.

o Los premarcos o cercos se repartirán inmediatamente en sus zonas de ubicación definitiva, según los replanteos efectuados, y vigilando que su acuñamiento o acodalamiento a la hora de su presentación en obra sea seguro, es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

o Las escaleras a utilizar serán del tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

o El corte de piezas de pavimento se realizará siempre que sea posible en vía húmeda, para evitar lesiones por trabajo en ambientes pulverulentos.

o El corte de piezas en vía seca se efectuará en locales abiertos o al aire libre, situándose el operario a sotavento para evitar en la medida de lo posible respirar el polvo provocado por los materiales cortados.

o Durante el empleo de colas y disolventes, se mantendrá de forma constante una corriente de aire que sea suficiente para su renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.

o Se prohíbe mantener y almacenar colas o disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados.

o Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo las tijeras o cuchillas, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.

o Los útiles, los equipos técnicos, los medios auxiliares y las protecciones necesarias para la realización de los trabajos se utilizarán de forma correcta y con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas.

o Los acopios de vidrio se realizarán en los lugares señalados, sobre durmientes de madera, en posición casi vertical y ligeramente ladeados contra un paramento, debiéndose señalizar el entorno con cal y letreros.

o En las zonas de fachadas, se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se está acristalando, para evitar el riesgo de golpes o cortes a las personas por fragmentos de vidrios desprendidos.

o Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

o La manipulación de vidrios de grandes medidas se realizará mediante ventosas de seguridad.

o Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato mediante pintura de cal, para significar su existencia.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad.

o Guantes de cuero.

o Botas de seguridad.

o Gafas de seguridad.

o Manoplas de soldador.

o Mandil de soldador.

o Polainas de soldador.

o Careta de soldador.

o Pantalla de mano para soldadura.

o Gafas de soldadura.

7.1.10. Fontanería

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en buenas condiciones de uso.

o La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección, a 24 V.

o Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

o El transporte del material sanitario se realizará con las debidas condiciones de seguridad, y si alguna pieza se rompiese, se deberá manipular con cuidado.

o Las tuberías transportadas a hombros por un solo trabajador irán inclinadas hacia atrás, procurando que el extremo que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.

o Las máquinas y herramientas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad.

o Guantes de cuero.

o Botas de seguridad.

o Ropa de trabajo.

o Manoplas de soldador.

o Mandil de soldador.

o Polainas de soldador.

o Careta de soldador.

o Pantalla de mano para soldadura.

o Gafas de soldadura.

7.1.11. Instalación eléctrica

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

o La iluminación portátil se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección, a 24 V.

o Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra sin la utilización de clavijas macho – hembra.

o Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras.

o En general, durante los trabajos de electricidad, se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

o Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

o Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que vaya del cuadro general al suministro, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

o Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.

o Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

o Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad.

o Botas aislantes de la electricidad, durante las conexiones.

o Botas de seguridad.

o Guantes aislantes.

o Banqueta de maniobra.

o Alfombra aislante.

o Comprobadores de tensión.

o Herramientas aislantes.

7.1.12. Resto de instalaciones

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.

o Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, a 24 V.

o Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad.

o Guantes de cuero.

o Botas de seguridad.

o Gafas de seguridad.

o Manoplas de soldador.

o Mandil de soldador.

o Careta de soldador.

o Gafas de soldadura.

7.1.13. Urbanización

• Medidas preventivas y protecciones colectivas

o Cuando se proceda a pavimentar un lugar de paso y comunicación interno de la obra, se cerrará su acceso y se indicarán itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

o Durante la realización de los viales, en los lugares de tránsito de personas, se acotarán las zonas recientemente soladas con cuerda de banderolas, para evitar accidentes por caídas.

o Se señalizarán las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.

• Equipos de protección individual

o Casco de seguridad homologado.

o Gafas de protección.

o Botas de goma para hormigonado.

o Guantes de neopreno.

7.2. Formación e información

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra deberá procurar que los Contratistas y Subcontratistas faciliten los medios necesarios para que el personal pueda recibir la formación, por ejemplo, mediante charlas, que le ayude a mejorar las condiciones de seguridad en su puesto de trabajo. Las clases o charlas de formación deberán ser impartidas por profesionales preparados en la materia de que se trate y se impartirán en horario de trabajo. El tiempo que dedicar a la actividad formativa dependerá de las circunstancias de la obra.

Todos los trabajadores que vayan a intervenir en la ejecución de las obras, previamente al inicio de estas, deberán recibir una formación detallada sobre los riesgos inherentes a los trabajos que se van a desarrollar, así como sus medidas preventivas. De forma complementaria, los trabajadores deben contar con formación en Primeros Auxilios en obras de construcción, asegurando la correcta actuación por parte del personal en caso de accidente o emergencia. Tanto el contratista de la obra como los subcontratistas que participen en la ejecución de la obra estarán obligados a llevar a cabo las siguientes actuaciones respecto a los trabajadores a su cargo:

• Informar a todos los trabajadores que se incorporen a la obra de los riesgos que pueden presentarse en su puesto de trabajo.

• Informar de manera expresa a todos los trabajadores de cualquier tipo de enfermedad que puedan contraer a causa del desempeño de su función.

• Informar a todos los trabajadores de los equipos de protección individual que deberán utilizar obligatoriamente en cada tajo y darles las instrucciones adecuadas para su correcta utilización.

• Informar a todos los trabajadores de los sistemas de protección colectiva que se ponen a su disposición en los tajos de la obra en que tengan que desarrollar su trabajo, así como de las normas que el fabricante tenga establecidas para su uso y mantenimiento en perfecto estado de funcionamiento, que deberán cumplir inexorablemente.

• Informar a todo el personal de los centros de atención de urgencias a los que se encuentre adscrita la obra.

• Informar a todo el personal del procedimiento operativo y recorrido de evacuación de accidentados, para casos de emergencia.

• Informar, mediante los carteles y/o señales reglamentadas, de cualquier circunstancia que pueda alterar las condiciones normales de trabajo, o que pueda ser interesante o beneficiosa para disminuir los riesgos laborales.

Toda la información detallada anteriormente deberá ser actualizada con carácter inmediato siempre que se produzca algún cambio. Para asegurar el conocimiento de estas indicaciones por parte del personal, se facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones a cada trabajador.

7.3. Primeros auxilios y asistencia sanitaria

Aunque el objetivo global de la seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la necesidad de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados y tener prevista su evacuación.

Los primeros auxilios deberían prever, entre otros posibles:

• Las heridas y pequeños cortes en la piel.

• La presencia de cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y piel.

• Lesiones en los huesos y en las articulaciones.

• Las quemaduras.

• Los accidentes producidos por la electricidad.

• La reanimación cardiopulmonar.

La asistencia sanitaria, en caso de accidente, tendría lugar en los centros médicos más cercanos, siendo los siguientes:

• Centro de salud de Astudillo (Consultorio Médico Local de Atención Primaria).

o Dirección:

C. Nueva, 8c, 34450 Astudillo, Palencia

o Teléfono:

979822396

o Distancia y duración del trayecto:

1 km (5 minutos)

• Hospital General Río Carrión.

o Dirección:

Avenida Donantes de Sangre, S/N, 34005 Palencia

o Teléfono:

979167000

o Distancia y duración del trayecto:

32 km (30 minutos)

PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Disposiciones generales

• Seguridad y salud general

o 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.

Ministerio de la Presidencia

«BOE» núm. 256, de 25 de octubre de 1997

Referencia: BOE-A-1997-22614

o Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

Jefatura del Estado

«BOE» núm. 269, de 10 de noviembre de 1995

Referencia: BOE-A-1995-24292

o Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

«BOE» núm. 27, de 31 de enero de 1997

Referencia: BOE-A-1997-1853

o 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.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

«BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997

Referencia: BOE-A-1997-8669

o Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

«BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997

Referencia: BOE-A-1997-8670

o Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Ministerio de la Presidencia

«BOE» núm. 124, de 24 de mayo de 1997

Referencia: BOE-A-1997-11145

o 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.

Ministerio de la Presidencia

«BOE» núm. 188, de 7 de agosto de 1997

Referencia: BOE-A-1997-17824

• Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

o Documento Básico HS Salubridad. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Ministerio de Vivienda

«BOE» núm. 74, de 28 de marzo de 2006

Referencia: BOE-A-2006-5515.

o Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ministerio de la Presidencia

«BOE» núm. 45, de 21 de febrero de 2003

Referencia: BOE-A-2003-3596

o Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Ministerio de Sanidad y Consumo

«BOE» núm. 171, de 18 de julio de 2003

Referencia: BOE-A-2003-14408

o Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Ministerio de Ciencia y Tecnología

«BOE» núm. 224, de 18 de septiembre de 2002

Referencia: BOE-A-2002-18099

o Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

«BOE» núm. 78, de 1 de abril de 2011

Referencia: BOE-A-2011-5834

• Señalizaciones y cerramientos del solar

o Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

«BOE» núm. 97, de 23 de abril de 1997

Referencia: BOE-A-1997-8668

• Sistemas de protección colectiva

o Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

«BOE» núm. 31, de 5 de febrero de 2009

Referencia: BOE-A-2009-1964

• Equipos de protección individual

o 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.

Ministerio de la Presidencia

«BOE» núm. 140, de 12 de junio de 1997

Referencia: BOE-A-1997-12735

2. Obligaciones de las partes implicadas

2.1. Obligaciones del promotor

El promotor queda obligado a designar un coordinador de en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al intervenir más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o trabajadores autónomos. Esta designación, no obstante, no exime al promotor de las responsabilidades.

Antes del comienzo de las obras, el promotor efectuará un aviso a la autoridad laboral competente, del modo que exige el Real Decreto 1627/1997, en su anexo III de "Contenido del aviso previo", que se expondrá de forma visible en la obra.

El promotor realizará el abono de las partidas incluidas en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, certificadas previamente por la dirección facultativa. De igual manera abonará aquellas que, aun no estando previstas, sea necesario implantar en el desarrollo de la obra, siempre que hayan sido aprobadas y estén sujetas a la legislación vigente.

2.2. Obligaciones de la dirección facultativa

La dirección facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias. Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud.

2.3. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo. Además, llevar a cabo el control y la supervisión del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará 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 Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

En el caso de ocurrir incumplimiento o incidencia, deberá notificarla al contratista, a los representantes de los trabajadores y, de ser necesario, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

2.4. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Las obligaciones de los contratistas y los subcontratistas quedan especificadas en el Real Decreto 1627/1997, en su artículo 11, donde se indica lo siguiente:

"Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

• Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

• Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7.

• Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

• Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

• Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas".

2.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos

En lo referente a los trabajadores autónomos, sus obligaciones quedan recogidas en el Real Decreto 1627/1997, en el artículo 12, donde se indica:

"Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

• Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

• Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

• Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

• Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

• Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

• Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

• Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud".

3. Condiciones técnicas de los medios de protección

3.1. Condiciones técnicas de los equipos de protección individual

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo. Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante suministrará los EPI junto con un folleto informativo en el que aparecerán: las instrucciones de uso y mantenimiento, el nombre y la dirección del fabricante, el grado o la clase de protección, los accesorios que pueda llevar y las características de las piezas de repuesto, el límite de uso, el plazo de vida útil y los controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial. Serán suministrados gratuitamente por el empresario, y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el delegado de prevención.

3.2. Condiciones técnicas de los equipos de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, preferiblemente cada semana, por el delegado de prevención.

4. Condiciones técnicas de los equipos técnicos y de los medios auxiliares

Los equipos técnicos y los medios auxiliares empleados en la obra siempre estarán en posesión del marcado CE. De igual manera, contarán con los dispositivos propios de seguridad que pueden ser exigibles por la normativa vigente, prohibiendo en todo momento aquellos que no cuenten con las condiciones suficientes para asegurar el desarrollo normal de las obras en condiciones de seguridad y cumpliendo con la legislación.

Para el montaje, el uso y la conservación de equipos técnicos y medios auxiliares se seguirán de forma estricta las condiciones indicadas en el manual de uso facilitado por el fabricante, de tal forma que tanto su montaje como su utilización se lleven a cabo en condiciones de seguridad. En todo momento se prohíbe el montaje o la utilización ignorando las recomendaciones aportadas u omitiendo el uso de alguno de los componentes, comprometiendo la seguridad.

5. Salud e higiene en el trabajo

• Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado. Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios. El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

• Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad. Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal. No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

6. Formación e información a los trabajadores

Los contratistas y los subcontratistas serán los responsables de garantizar la impartición de la formación, la adecuación y la comprensión por parte de los trabajadores, siendo responsable de su omisión. De igual manera, serán los responsables de aportar a los trabajadores la información particular de la obra.

El contratista o el subcontratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo. De este modo, todos los trabajadores de esta obra tendrán conocimiento de los riesgos inherentes a su actividad laboral, conocerán las conductas a adoptar en determinadas maniobras y realizarán un uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su seguridad y salud.

Independientemente de la formación que reciban los trabajadores del tipo convencional, la información específica se les dará por escrito. Además, se impartirá por parte del contratista o subcontratista un curso específico de formación para la obra, donde se tratarán aspectos como: la necesidad de crear un ambiente de prevención correcto, el Plan de Seguridad y Salud de la obra y la importancia de su aceptación y comprensión.

7. Libro de incidencias

El libro de incidencias queda regulado por el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997. En este artículo se especifica que en cada centro de trabajo tiene que haber un libro de incidencias cuya finalidad es el control y el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este libro constará de hojas por duplicado. En este caso, el libro de incidencias será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Este libro siempre tiene que estar en la obra y en posesión del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El acceso al libro es exclusivamente para: la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores. Todos ellos pueden hacer anotaciones relacionadas con los fines atribuidos al libro de incidencias. Cuando se realice una anotación, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá notificarla al contratista y a los representantes de los trabajadores. Si la anotación hace referencia a una reincidencia, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en 24 horas.

8. Paralización de los trabajos

Respecto a la paralización de los trabajos, se acatará lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, en su artículo 14 de “Paralización de los trabajos”, donde se especifica lo siguiente:

“[…] cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, […], y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra. En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos. […]”

9. Plan de seguridad y salud

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el Plan de Seguridad y Salud antes del inicio.

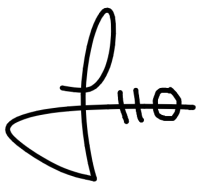
El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma, y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos, y de la dirección facultativa.

10. Mediciones y presupuesto

Las mediciones y el presupuesto referentes a la seguridad y salud vienen detalladas en el documento número 4 correspondiente a las mediciones, y documento número 5 correspondiente al presupuesto, en el "CAPÍTULO XII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD", y suma el total de la partida 5.210,09 €.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XIII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XIII

1. Introducción 1

2. Normativa y legislación aplicables 2

2.1. Normativa de carácter general 2

2.1. Control de calidad y ensayos 2

2.2.1. XE. Estructuras de hormigón 7

2.2.2. XM. Estructuras metálicas 7

2.2.3. XS. Estudios geotécnicos 7

3. Control de recepción de obra: prescripciones sobre los materiales 8

4. Control de calidad de la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra 8

5. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 51

6. Valoración económica 51

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Normativa y legislación aplicables

2.1. Normativa de carácter general

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada por:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada por:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada por:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructuras de hormigón

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.2. XM. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.3. XS. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

1 Desbroce y limpieza del terreno. **9.012,37 m²**

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.

2 NAVE APRISCO. Excavación de zapatas **313,04 m³**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Distancia a los bordes de la excavación.	1 por pozo	■ Inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Inferior a 2 m.

4 Excavación de zanjas para instalación **183,98 m³**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por zanja	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

8 Excavación foso de ordeño **33,60 m³**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

3 NAVE APRISCO. Relleno en trasdós de elementos de cimentación 32,47 m³

5 Relleno de base de zanjas para instalaciones con arena 26,35 m³

6 Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones con tierra de la propia excavación 146,05 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

36 Arqueta de 60x60 16,00 Ud

37 Arqueta de 50x50 2,00 Ud

38 Arqueta de 40x40 3,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

35 Acometida general de saneamiento. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 70 cm.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.
5.3	Junta, conexión y sellado.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

42	**Colector enterrado 160**	**77,69 m**
43	**Colector enterrado 200**	**103,36 m**
44	**Colector enterrado 300**	**90,77 m**
45	**Colector enterrado 400**	**28,13 m**
46	**Colector enterrado 500**	**13,28 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.
5.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
5.4	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

40 Sumidero sifónico. 4,00 Ud

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Unión de la tapa del sumidero.	1 por unidad	■ Falta de ajuste.
2.3	Unión del sumidero al tubo de desagüe.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.4	Fijación al forjado o solera.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.5	Acabado, tipo y colocación de la rejilla.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.6	Junta, conexión, sellado y estanqueidad.	1 por unidad	■ Colocación irregular. ■ Falta de estanqueidad.

41 Canaleta de drenaje. 519,60 m

FASE	1	Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canaleta de drenaje	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por canaleta de drenaje	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por canaleta de drenaje	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por canaleta de drenaje	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.
3.3	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	4	Colocación de la rejilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rejilla.	1 por unidad	■ Falta de hermeticidad al paso de olores. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

7 Encachado en caja para base de solera **5.895,16 m²**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 10 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

53 Solera de hormigón ANIMALES **3.110,13 m²**

54 Solera de hormigón RESTO NAVE APRISCO **260,24 m²**

55 Solera de hormigón PASILLOS DE ALIMENTACIÓN **301,72 m²**

56 Solera de hormigón ALMACÉN **634,28 m²**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m²	■ Superior a 20 m².

FASE	8	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 5 cm.

57 Solera de hormigón VARIOS **1.299,03 m²**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

58 Solera de hormigón ESTERCOLERO Y FOSA **250,00 m²**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 20 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m²	■ Superior a 20 m².

FASE	8	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 6,7 cm.

10 NAVE APRISCO. Capa de hormigón de limpieza. 356,66 m²

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m² de superficie	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

11 NAVE APRISCO. Zapata de cimentación de hormigón en masa **248,11 m³**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

12 NAVE APRISCO. Acero para hormigón de zapata **842,88 kg**

FASE	1	Corte y doblado de la armadura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.3	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.4	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

13 NAVE APRISCO. TIPO. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca **34,00 Ud**

14 NAVE APRISCO. HASTIAL. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca **8,00 Ud**

15 NAVE ALMACÉN. TIPO. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca **20,00 Ud**

16 NAVE ALMACÉN. HASTIAL. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca **10,00 Ud**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ±1 mm.

17 NAVE APRISCO. Acero en pilares **17.051,32 kg**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	■ Variaciones superiores a ±3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	■ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

20 NAVE APRISCO. Acero en correas metálicas. 18.198,00 kg

FASE	1	Aplomado y nivelación definitivos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.
1.2	Uniones definitivas.	1 por unión	■ Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 correas	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

18 NAVE APRISCO. Acero en vigas 39.095,07 kg

19 NAVE APRISCO. Diagonales de arriostramiento redondo macizo 1.379,89 kg

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

22 Muro de hormigón ESTERCOLERO 4,20 m³

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±25 mm. ■ Variaciones superiores a ± 1/600 de la distancia entre muros.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los estribos.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.		1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.		1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de juntas de construcción.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Desmontaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.		1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Dimensiones de la sección.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4	Desplome.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	6	Curado del hormigón.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.		1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Reparación de defectos superficiales, si procede.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Acabado superficial.	1 cada 15 m de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

27 Fachada de una hoja de fábrica de bloque de hormigón cara vista. 819,33 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Aparejo y espesor de juntas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Planeidad.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.5	Desplome.	1 cada 25 m²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

FASE	5	Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Encuentro con otras fábricas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Encuentro con pilares.	1 en general	■ No se han cajeado correctamente.

FASE	6	Encuentro de la fábrica con el forjado superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Recibido de la última hilada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

62 Hoja de partición interior, de fábrica de bloque cerámico aligerado para revestir **361,51 m²**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

FASE	5	Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Encuentro con otras fábricas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Encuentro de la fábrica con el forjado superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Recibido de la última hilada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

21 Muro de carga de fábrica armada, de bloque de hormigón. 132,11 m²

28 Muro de carga de fábrica armada, de bloque de hormigón. CARA VISTA. ALMACÉN 280,57 m²

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 200 m² de muro	■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Alturas parciales.	1 cada 200 m² de muro	■ Variaciones superiores a ±15 mm.
1.3	Alturas totales.	1 cada 200 m² de muro	■ Variaciones superiores a ±25 mm.
1.4	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 200 m² de muro	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
1.5	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 200 m² de muro	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.6	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 200 m² de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.7	Dimensiones de los huecos.	1 cada 200 m² de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 200 m² de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Recubrimiento de la armadura respecto al borde exterior del muro.	1 cada 200 m² de muro	■ Inferior a 15 mm.
3.3	Recubrimiento superior e inferior de la armadura.	1 cada 200 m² de muro	■ Inferior a 2 mm.

FASE	4	Colocación de armaduras en los huecos de las piezas, zunchos horizontales y dinteles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 200 m² de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido, vibrado y curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Condiciones de vertido del hormigón de relleno.	1 cada 200 m² de muro	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

29 Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero, "ACH". 97,74 m²

FASE	1	Corte, preparación y colocación de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m² y no menos de 1	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Alineación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.3	Aplomado.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1	■ Falta de estanqueidad.

30 Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico formado por paneles de malla de acero inoxidable. 385,44 m²

FASE	1	Fijación de la subestructura soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 m	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.
1.2	Tipo de perfil.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del tejido metálico a la subestructura soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

77 Ventanas exteriores frontales correderas 3,00 Ud

FASE	1	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

78 Ventanas exteriores laterales fijas **3,00 Ud**

FASE	1	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

74 Puerta exterior abatible, de acero galvanizado. **3,00 Ud**

75 Puerta interior abatible, de acero galvanizado. **6,00 Ud**

76 Puerta interior abatible, de acero galvanizado. Pasillo **1,00 Ud**

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del marco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del marco al premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
3.2	Holgura entre la hoja y el marco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	4	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Ajuste final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Horizontalidad.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±1 mm/m.
5.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

79 Puerta corredera sala de ordeño **2,00 Ud**

80 Puerta corredera sala de espera **1,00 Ud**

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación de las guías.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Distancia entre guías, medida en sus extremos.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco.

FASE	2	Instalación de la puerta de garaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
2.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

31 Puerta corredera de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado. **5,00 Ud**

32 Puerta corredera de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado.3000x3500 **2,00 Ud**

33 Puerta abatible interior de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado.3000x3500 **2,00 Ud**

FASE	1	Instalación de la puerta de garaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.4	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

128 Armario modular prefabricado, para empotrar. **4,00 Ud**

FASE	1	Colocación del precerco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del precerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Ajuste final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±1 mm/m.
2.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

104 Termo eléctrico. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo del aparato.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 cada 10 unidades	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación del aparato y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Accesorios.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

ICD100 Tubería para combustible líquido. 2,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Raspado y limpieza de óxidos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad u óxidos adheridos a la tubería.

FASE	3	Aplicación de imprimación antioxidante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, continuidad y espesor de la protección.	1 cada 10 m	■ Falta de continuidad o espesor insuficiente en cualquier punto de la instalación.

FASE	4	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Situación.	1 cada 10 m	■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud. ■ Tuberías empotradas.
4.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasamuros.
4.4	Uniones.	1 cada 10 m	■ Uniones desmontables.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad de las canalizaciones.	
Normativa de aplicación	NTE-IDL. Instalaciones de depósitos: Combustibles líquidos

ICD120 Depósito de combustible líquido, de superficie, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE). 1,00 Ud

FASE	1	Colocación del depósito.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación del depósito.	1 por unidad	■ Distancia del depósito al suelo inferior a 30 cm. ■ Distancia del depósito a las paredes inferior a 40 cm. ■ No se ha colocado en el punto más bajo del edificio. ■ Ventilación incorrecta o insuficiente del recinto.

FASE	2	Montaje de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Accesorios.	1 por unidad	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad.	
Normativa de aplicación	Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio

ICD160 Grupo de presión de gasóleo. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación y fijación del grupo de presión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Uniones con las tuberías.	1 por unidad	■ Unión defectuosa.

121 Red de toma de tierra para estructura. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexionado del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexionado de las derivaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

110 Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 16 mm **93,69 m**

111 Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal 2.5 mm. ILUMINACIÓN **610,72 m**

112 Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal. TRIFÁSICO **72,86 m**

113 Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal. MONOFÁSICO **251,35 m**

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

105 Cuadro General de Protección y Medida **1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la peana.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

107 Cuadro de distribución PRINCIPAL **1,00 Ud**

108 Cuadro de distribución secundario APRISCO **1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

109 Cuadro de distribución secundario ALMACÉN 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

106 Derivación individual o Línea de distribución general 22,67 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.		1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.		1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.		1 cada 5 derivaciones	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	4	Tendido de cables.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sección de los conductores.		1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.		1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.		1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Características, dimensiones, y compactado.		1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

116 Caja para mecanismo, empotrada. 30,00 Ud

FASE	1	Colocación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número y tipo.		1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación.		1 por mecanismo	■ Mecanismos en volúmenes de prohibición en baños. ■ Situación inadecuada.
1.3	Conexiones.		1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ No se han realizado las conexiones de línea de tierra.
1.4	Fijación a obra.		1 por mecanismo	■ Insuficiente.

117 Interruptor de superficie, estanco. 14,00 Ud

118 Interruptor empotrado. 10,00 Ud

119 Base de toma de corriente estanca, de superficie. 43,00 Ud

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por mecanismo	■ Situación inadecuada.
1.2	Conexiones.		1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ No se han realizado las conexiones de línea de tierra.

88 Acometida de abastecimiento de agua potable. **1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Discontinuidades, grietas o irregularidades en el acabado.

FASE	6	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
6.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.
7.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	8	Montaje de la llave de corte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	9	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

91 Tubería 40 mm. Agua potable 41,23 m

92 Tubería 32 mm 114,95 m

93 Tubería 25 mm 422,84 m

94 Tubería 20 mm 456,70 m

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por zanja	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

95 Arqueta de paso 20 mm **8,00 Ud**

96 Arqueta de paso 25 mm **7,00 Ud**

97 Arqueta de paso 32 mm **2,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.		1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.		1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.		1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Formación de agujeros para el paso de los tubos.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.		1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

89 Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.		1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.		1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.

90 Contador de agua. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.		1 por unidad	■ No se han respetado.

52 Grupo de presión para red de aprovechamiento de aguas pluviales. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.		1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación del grupo de presión.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.		1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Amortiguadores.		1 por unidad	■ Ausencia de amortiguadores.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Conexiones.		1 por unidad	■ Falta de hermeticidad. ■ Falta de resistencia a la tracción.

100 Instalación interior para cuarto de baño. 1,00 Ud

101 Instalación interior para cocina. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.		1 por unidad	■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.		1 por unidad	■ No se han respetado.
1.3	Alineaciones.		1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías y llaves.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.		1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.		1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción. ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

98 Grifo 20 mm 17,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.		1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

99 Válvula de corte 15 **80,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.		1 cada 10 unidades	■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

114 Luminaria con lámpara LED. APRISCO **14,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.		1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.		1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.		1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOD002 Detector convencional. **8,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Se ha ubicado cerca de rejillas de impulsión de aire.

IOD004 Pulsador de alarma, convencional. **16,00 Ud**

IOS020 Señalización de medios de evacuación. **11,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.		1 por unidad	■ Superior a 1,7 m.

IOX110 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada. **16,00 Ud**

FASE	1	Colocación y fijación del soporte.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.		1 por unidad	■ Inferior a 0,80 m sobre el nivel del suelo. ■ Superior a 1,20 m sobre el nivel del suelo.

47 Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales **148,16 m**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

48 Canalón **291,00 m**

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

IXO010 Compresor de aire de pistón, con depósito. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza del interior de los tubos.	1 cada 10 unidades	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Uniones.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

IXC010 Tubería de aire comprimido. 20,00 m

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Pendiente para asegurar la recogida de condensados.	1 cada 10 m	■ Inferior al 1%.
4.5	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

23 Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. 2.843,19 m²

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.

24 Punto singular para cubierta inclinada metálica. 90,26 m

FASE	1	Fijación mecánica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre fijaciones.	1 por cumbrera	■ Superior a 50 cm.
1.2	Solape entre la chapa de cumbrera y las chapas del faldón.	1 por cumbrera	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

65 Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina. BAÑO 18,80 m²

66 Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado. Colocación en capa fina. COMEDOR, LECHERÍA Y FOSO DE ORDEÑO 91,28 m²

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m²	■ Presencia de humedad.
1.2	Limpieza.	1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las piezas.	1 cada 30 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 30 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Preparación y aplicación del material de colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. ■ Falta de continuidad.

FASE	5	Colocación de las piezas.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de las piezas.		1 cada 30 m²	■ Desviación entre dos piezas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
5.2	Espesor de las juntas de colocación.		1 cada 30 m²	■ Diferente de 2 mm.

FASE	6	Rejuntado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.		1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.		1 cada 30 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las piezas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
6.3	Continuidad en el rejuntado.		1 cada 30 m²	■ Presencia de coqueras.

FASE	7	Acabado y limpieza final.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Planeidad.		1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
7.2	Nivelación entre piezas.		1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
7.3	Alineación de las juntas de colocación.		1 cada 30 m²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
7.4	Limpieza.		1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

68 Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.OFICINA 96,58 m²

FASE	1	Preparación del soporte.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.		1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.		1 por estancia	■ Inferior a 0,058 l/m².

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre manos.		1 por estancia	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Acabado.		1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.		1 por estancia	■ Inferior a 0,08 l/m².
3.4	Color de la pintura.		1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

59 Pintura epoxi sobre suelo 173,74 m²

FASE	1	Limpieza general de la superficie soporte.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.		1 por garaje	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acabado.	1 por garaje	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.

64 Enfoscado de cemento sobre paramento interior. 553,78 m²

FASE	1	Realización de maestras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m²	■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	2	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
2.2	Espesor.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 10 mm en algún punto.

FASE	3	Acabado superficial.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.

63 Enlucido de yeso OFICINA 96,58 m²

FASE	1	Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura del enlucido.	1 cada 200 m²	■ Insuficiente.
1.2	Espesor.	1 cada 200 m²	■ Inferior a 3 mm en algún punto. ■ Superior a 5 mm en algún punto.
1.3	Planeidad.	1 cada 200 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 1 m.
1.4	Horizontalidad.	1 cada 200 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm/m.
1.5	Aplomado.	1 cada 200 m²	■ Desplome superior a 0,3 cm/m.
1.6	Adherencia al soporte.	1 cada 200 m²	■ El soporte no está completamente seco.
1.7	Acabado del paramento.	1 cada 200 m²	■ Presencia de rugosidades. ■ Presencia de coqueras. ■ Presencia de grietas.
1.8	Conexión con otros elementos.	1 cada 200 m²	■ El enlucido no se ha interrumpido en las juntas estructurales. ■ Entrega defectuosa del enlucido a los cercos.

69 Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico. Colocación en capa fina. 47,80 m²

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m²	■ Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las piezas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las piezas.	1 cada 400 m²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos piezas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Espesor de las juntas de colocación.	1 cada 30 m²	■ Diferente de 2 mm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m²	■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las piezas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

26 Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "PLADUR". 47,80 m²

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han marcado en el elemento soporte las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.

FASE	2	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de los perfiles.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han encajado sobre las suspensiones. ■ No se han nivelado correctamente. ■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.
2.2	Distancia a los muros perimetrales de los perfiles primarios paralelos a los mismos.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 1/3 de la distancia entre perfiles.

FASE	3	Fijación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ■ No se han colocado a matajuntas. ■ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
3.2	Atornillado.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	4	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de cruces o solapes.

25 Falso techo continuo de paneles de PVC. 383,79 m²

FASE	1	Fijación al forjado o elemento soporte y aplomado de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre perfiles primarios.	1 cada 100 m²	■ Superior a 70 cm.

67 Hidrófugo transparente para fachadas. 411,48 m²

FASE	1	Aplicación del hidrofugante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación.	1 cada 100 m²	■ Falta de uniformidad.

71 Conjunto de aparatos sanitarios. 1,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

125 Placa para encimera. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia a las paredes laterales.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del aparato.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aberturas de ventilación, en caso de encimeras encastradas.	1 por unidad	■ Ausencia de aberturas.

FASE	3	Conexión a la red eléctrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cable de alimentación eléctrica.	1 por unidad	■ En contacto con la carcasa de la encimera.

126 Frigorífico. 1,00 Ud

FASE	1	Conexión a la red eléctrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Conexión eléctrica.	1 por unidad	■ Ausencia de toma de tierra.

102 Fregadero lechería 1,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

124 Mobiliario completo en cocina con frente recubierto. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación de frentes y cajones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de los cajones.	1 por unidad	■ Ausencia de topes para evitar la apertura total. ■ Se ha permitido una apertura superior a 2/3 partes del fondo del cajón.
1.2	Altura de los cajones.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

123 Encimera de gres porcelánico. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	■ Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±5 mm.

FASE	3	Fijación del faldón a la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.

120 Proyector con lámpara LED. 11,00 Ud

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Acabado.	1 por unidad	■ Existencia de abolladuras, surcos o golpes.

122 Arqueta de conexión eléctrica. 3,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Ejecución de taladros para conexionado de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	4	Conexionado de los tubos a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

49 Filtro de aguas pluviales, en arqueta. 2,00 Ud

50 Filtro de aguas pluviales, instalado en bajante. 8,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±30 mm. ■ Difícilmente accesible.

51 Cisterna prefabricada para red de aprovechamiento de aguas pluviales. Instalación enterrada. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Fijación y conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

81 Vallado perimetral 763,24 m

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Colocación de los postes en los pozos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los postes.	1 por poste	■ Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre postes.	1 por poste	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.

FASE	5	Colocación de la malla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de fijaciones.	1 cada 20 m	■ Menos de 7 por poste.

34 Telera metálica ganadera **171,45 m**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Aplomado y nivelación de los tramos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.

GTA020b Transporte de tierras con camión **754,02 m³**

FASE	1	Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	■ El camión supera la masa máxima autorizada.

YCG010 Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente. **120,00 m²**

FASE	1	Fijación de los elementos de anclaje a la estructura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre puntos de anclaje.	1 cada 10 m² de red	■ Superior a 2,5 m.

FASE	2	Colocación de las redes con cuerdas de unión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la red.	1 cada 10 m² de red	■ Existencia de huecos entre la cuerda perimetral y la estructura.
2.2	Unión de las redes.	1 cada 10 m² de red	■ Longitud de red sin unir superior a 100 mm.
2.3	Altura de caída.	1 cada 10 m² de red	■ Superior a 6 m.

5. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

6. Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

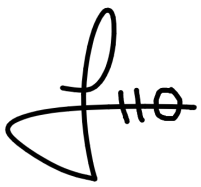
El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 3.760,09 euros.

A continuación, se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	**Ud**	Conjunto de pruebas y ensayos.	1,00	1.030,00	**1.030,00**
TOTAL:					**1.030,00**

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XIV. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO XIV

1. Introducción 1

2. Listado de precios de mano de obra 1

3. Listado de precios de maquinaria y equipos 2

4. Listado de precios de materiales 3

1. Introducción

En el presente anejo se procede a indicar la relación de los precios unitarios empleados en el "Cuadro de precios nº2" del documento de "Presupuestos" del presente proyecto y de los presupuestos de Seguridad y Salud.

2. Listado de precios de mano de obra

Nº	Ud	Designación	Importe		
			Precio(€/h)	Cantidad(h)	Total(€)
1	h	Oficial 1ª electricista.	20,670	90,427	1.868,73
2	h	Oficial 1ª calefactor.	20,670	3,121	64,52
3	h	Oficial 1ª instalador redes y equipos de detecc. y seg.	20,670	13,473	278,37
4	h	Oficial 1ª fontanero.	20,670	251,946	5.206,02
5	h	Oficial 1ª montador.	20,670	83,383	1.725,39
6	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	20,670	120,232	2.484,72
7	h	Oficial 1ª carpintero.	20,420	4,915	100,35
8	h	Oficial 1ª cerrajero.	20,380	52,804	1.077,49
9	h	Oficial 1ª construcción.	20,120	1.038,773	20.907,72
10	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	20,120	1.074,258	21.609,28
11	h	Oficial 1ª solador.	20,120	20,077	403,93
12	h	Oficial 1ª alicatador.	20,120	45,904	923,57
13	h	Oficial 1ª yesero.	20,120	5,698	114,92
14	h	Oficial 1ª pintor.	20,120	101,260	2.036,14
15	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	20,120	21,866	440,54
16	h	Oficial 1ª ferrallista.	20,960	53,868	1.126,31
17	h	Oficial 1ª encofrador.	20,960	11,702	245,30
18	h	Oficial 1ª estructurista, trabajos de p. en obra hormigón.	20,960	26,010	548,24
19	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,960	2.702,610	56.738,36
20	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,670	85,947	1.776,39
21	h	Ayudante carpintero.	19,790	2,803	55,48
22	h	Ayudante cerrajero.	19,740	47,879	944,44
23	h	Ayudante solador.	19,680	10,038	197,42
24	h	Ayudante alicatador.	19,680	23,007	452,43
25	h	Ayudante yesero.	19,680	2,897	56,98
26	h	Ayudante pintor.	19,680	28,017	552,22
27	h	Ayudante construcción.	19,680	203,156	3.995,22
28	h	Ayudante montador.	19,680	83,495	1.641,04
29	h	Ayudante montador de falsos techos.	19,680	51,149	1.008,12
30	h	Ayudante construcción de obra civil.	19,680	111,657	2.197,38
31	h	Ayudante ferrallista.	20,480	56,432	1.153,02
32	h	Ayudante encofrador.	20,480	12,765	261,44
33	h	Ayudante estructurista, trabajos de p. en obra hormigón.	20,480	117,263	2.403,89
34	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,480	1.787,373	36.941,60
35	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,680	66,249	1.304,12
36	h	Ayudante electricista.	19,640	71,409	1.397,76
37	h	Ayudante calefactor.	19,640	2,680	52,64
38	h	Ayudante instalador redes y equipos de detecc. y seg.	19,640	13,473	264,60
39	h	Ayudante fontanero.	19,640	217,702	4.276,06
40	h	Peón especializado construcción.	19,550	517,968	10.133,77
41	h	Peón ordinario construcción.	19,090	2.049,753	39.133,56
42	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	19,090	695,028	13.262,03
43	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	20,120	27,936	561,57
44	h	Peón Seguridad y Salud.	19,090	49,296	940,92

3. Listado de precios de maquinaria y equipos

Nº	Ud	Denominación de la maquinaria	Precio(€)	Cantidad	Total(€)
1	Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	124,08	1,20	148,80
2	Ud	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo.	123,47	0,12	14,40
3	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	115,86	61,83	7.171,84
4	h	Camión con grúa de hasta 20 t.	110,55	0,21	22,66
5	h	Extendedora para pavimentos de hormigón.	82,91	33,11	2.758,47
6	h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	70,00	5,90	412,66
7	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	54,28	58,95	3.183,39
8	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	52,27	200,50	10.480,98
9	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	45,85	94,25	4.320,53
10	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	43,61	2,19	94,93
11	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	43,33	274,91	11.863,04
12	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	39,33	94,56	3.720,76
13	h	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	35,39	0,80	28,41
14	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,37	469,86	4.863,19
15	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,06	29,67	298,37
16	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,00	1.043,59	8.348,72
17	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	7,43	0,67	5,00
18	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,98	26,72	186,20
19	h	Fratasadora mecánica de hormigón.	5,53	346,95	1.915,53
20	h	Regla vibrante de 3 m.	5,10	21,75	110,00
21	h	Martillo neumático.	4,39	1,09	4,78
22	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	4,11	0,42	1,71
23	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,82	124,47	474,76
24	h	Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	3,36	5,94	19,61
25	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,31	1.462,76	4.875,93
26	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,89	161,73	305,14

4. Listado de precios de materiales

Nº	Ud	Descripción	Precio(€)	Cantidad	Total(€)
1	Ud	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 50000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino, para enterrar.	8.988,33	1,00	8.988,33
2	Ud	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica (230V/50Hz), caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada.	3.940,73	1,00	3.940,73
3	Ud	Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 400x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, cerradura y tirador a dos caras. Según UNE-EN 13241-1.	2.726,02	6,00	16.356,12
4	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK10, 6 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	2.580,88	0,10	258,09
5	Ud	Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, cerradura y tirador a dos caras. Según UNE-EN 13241-1.	2.077,01	2,00	4.154,02
6	Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1, para tratamiento primario de aguas residuales.	2.012,61	1,00	2.012,61
7	Ud	Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro, para instalación bajo encimera.	1.975,45	1,00	1.975,45

8	Ud	Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro.	1.879,40	1,00	1.879,40
9	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x200 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.	1.559,83	1,00	1.559,83
10	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 250x200 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.	1.423,40	2,00	2.846,80
11	Ud	Puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 200x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para la hoja, cerradura y tirador a dos caras. Según UNE-EN 13241-1.	1.310,00	2,00	2.620,00
12	Ud	Cubeto de recogida de derrames de chapa de acero galvanizado, con una capacidad de 2500 litros.	939,98	1,00	939,98
13	Ud	Depósito homologado de combustible líquido, de superficie, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) con refuerzos de acero, de simple pared, de 2200x860x1565 mm, con una capacidad de 2500 litros y cuatro bocas de entrada/salida, según UNE-EN 13341.	887,06	1,00	887,06
14	Ud	Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 300 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.	745,27	11,00	8.197,97
15	Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C, según el Reglamento Delegado (UE) Nº 2019/2016.	702,56	1,00	702,56

16	Ud	Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico.	641,93	1,00	641,93
17	Ud	Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco, incluso elementos de fijación.	586,52	1,00	586,52
18	Ud	Campana LED para industria, regulación 0-10 V, de 388 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 240 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65.	430,87	41,00	17.665,67
19	m^3	Tablón de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm.	417,42	0,06	25,05
20	Ud	Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro.	351,31	2,00	702,62
21	Ud	Cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas, con anclajes, llave de regulación de 1/2" premontada, mecanismo de descarga de 3/6 litros y elementos de conexión a alimentación y desagüe, para inodoro suspendido.	302,67	1,00	302,67
22	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	288,84	1,00	288,84
23	Ud	Caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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.	280,82	1,00	280,82

24	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	270,11	2,00	540,22
25	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe.	269,12	1,00	269,12
26	Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	264,77	0,19	49,34
27	Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	236,09	1,00	236,09
28	Ud	Armario modular prefabricado, para empotrar, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor; barras de colgar de aluminio estriado con resistencia al doblado, color dorado, con soportes laterales de igual color; bisagras rectas con acabado cromado (4 unidades por puerta) y tiradores de color dorado para puertas abatibles, con precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes.	233,28	4,00	933,12
29	Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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.	227,85	8,00	1.822,80
30	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1700x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	211,10	3,00	633,30

31	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe.	201,84	1,00	201,84
32	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, según UNE-EN 997.	197,07	1,00	197,07
33	m²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	192,56	0,15	29,26
34	Ud	Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W.	191,35	1,00	191,35
35	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	188,18	1,00	188,18
36	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio.	185,13	1,00	185,13
37	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.	168,62	1,00	168,62
38	Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	167,84	1,00	167,84
39	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	158,43	0,29	46,36
40	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	146,11	1,00	146,11

41	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	141,13	2,89	408,50
42	Ud	Cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos.	140,28	0,40	56,12
43	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	137,54	1,00	137,54
44	Ud	Grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, según UNE-EN 200.	134,03	1,00	134,03
45	Ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 160 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/2" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	132,03	1,00	132,03
46	Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	131,60	1,00	131,60
47	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	130,21	3,00	390,63
48	m³	Hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	128,17	7,04	902,04
49	m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	126,39	52,50	6.635,00
50	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	124,63	0,80	99,68
51	m³	Hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2, fabricado en central, con cemento SR.	123,80	491,40	60.834,22

52	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	123,28	6,00	739,68
53	m²	Tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,8 kg/m².	122,60	473,09	57.999,44
54	m³	Hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	122,54	27,33	3.349,24
55	m³	Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	122,35	47,67	5.832,25
56	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	117,36	1,00	117,36
57	Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	116,82	0,80	93,44
58	Ud	Armario de fibra de vidrio de 85x60x30 cm para alojar contador individual de agua de 50 a 65 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	115,05	1,00	115,05
59	Ud	Caja de protección y medida CPM1-E2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. 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.	113,46	1,00	113,46
60	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	113,37	0,40	45,36

61	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	106,44	1,00	106,44
62	m³	Hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2, fabricado en central.	105,56	205,25	21.667,82
63	Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	104,54	2,00	209,08
64	m³	Hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1, fabricado en central.	100,71	100,22	10.091,39
65	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 500 mm de diámetro exterior y 9,8 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	97,97	13,94	1.366,11
66	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	94,07	1,00	94,07
67	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	89,46	1,00	89,50
68	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	89,30	3,00	267,90
69	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	87,32	0,80	69,84
70	m	Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, serie IPN 200, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, para aplicaciones estructurales. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	85,12	0,03	2,55
71	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	83,25	492,11	40.971,20
72	m²	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor.	79,95	0,98	78,11
73	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	79,37	0,36	28,33
74	m	Cuerpo para muebles bajos de cocina de 58 cm de fondo y 70 cm de altura, con núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica.	77,08	1,00	77,08

75	Ud	Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	75,83	0,80	60,64
76	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color blanco, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	75,27	31,17	2.348,52
77	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	74,71	60,29	4.501,86
78	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 5, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, 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 IK08 según UNE-EN 50102.	73,98	1,00	73,98
79	Ud	Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco.	72,13	14,00	1.009,82
80	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	71,28	16,00	1.140,48
81	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	69,90	0,05	3,15
82	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	66,66	1,00	66,66
83	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	62,71	6,11	382,66
84	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 400 mm de diámetro exterior y 7,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	61,48	29,54	1.815,79
85	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	60,68	2,00	121,40
86	Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	59,66	1,00	59,66
87	Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	57,29	2,00	114,58
88	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	56,88	0,40	22,76

89	Ud	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	56,85	1,00	56,85
90	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	55,76	2,00	111,60
91	Ud	Bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa, con juego de fijación, según UNE 67001.	54,32	1,00	54,32
92	m	Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4.	54,11	324,67	17.569,12
93	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	53,50	2,00	107,00
94	Ud	Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos.	51,64	1,00	51,64
95	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	51,23	11,56	590,13
96	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	50,83	0,05	2,54
97	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	49,80	0,60	29,88
98	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	48,58	8,00	388,80
99	Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	47,90	1,50	72,00
100	Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	47,52	10,00	475,20
101	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	47,18	1,00	47,18
102	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	46,46	1,00	46,46
103	Ud	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, incluso piezas especiales y elementos de sujeción.	44,70	519,60	23.226,12
104	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	44,35	2,22	99,27
105	t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	43,72	10,52	459,64

106	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	42,74	16,00	683,84
107	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	41,44	1,00	41,44
108	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	37,68	95,31	3.590,86
109	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	37,19	1,00	37,19
110	Ud	Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, para instalar en bajante.	36,03	8,00	288,24
111	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 50x50 cm, según Compañía Suministradora.	35,99	1,00	35,99
112	m²	Manta ignífuga de fibra de vidrio.	35,58	3,52	125,28
113	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	34,80	4,45	154,09
114	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.	34,76	2,00	69,52
115	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	33,73	3,00	101,19
116	m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	33,70	20,00	674,00
117	Ud	Máscara de protección facial, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	33,19	0,40	13,28
118	m²	Piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm².	32,97	50,19	1.654,91
119	m²	Panel sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	32,15	169,74	5.457,64

120	m	Frente melamínico para muebles bajos de cocina de 70 cm de altura, compuesto por un núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 19 mm de espesor, acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica.	31,57	1,00	31,57
121	Ud	Formación de hueco, en encimera de gres porcelánico.	30,55	2,00	61,10
122	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo.	30,41	1,00	30,41
123	Ud	Protector de silicona, para inodoro.	29,55	1,00	29,55
124	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	29,51	2,00	59,02
125	m²	Panel alveolar de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, Euroclase B-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con el precio incrementado el 5% en concepto de perfiles de terminación.	29,28	402,98	11.797,77
126	Ud	Conector de terminación (clase T), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	29,21	0,80	23,36
127	Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.	28,98	2,00	57,96
128	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	28,98	1,00	28,98
129	Ud	Pulsador mecánico de doble accionamiento, con embellecedor, para cisterna empotrada.	28,83	1,00	28,83
130	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	28,52	16,00	456,32
131	m²	Panel sándwich de acero galvanizado, para cubiertas, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/(mK), Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	28,11	4.773,47	134.173,17
132	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	26,68	2,00	53,36
133	Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	26,09	2,00	52,18
134	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	26,07	0,30	7,83
135	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, 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 IK08 según UNE-EN 50102.	25,55	1,00	25,55
136	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	25,49	4,00	101,96

137	Ud	Marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	25,29	3,00	75,87
138	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	24,76	1,00	24,76
139	Ud	Dispositivo de anclaje de acero galvanizado, formado por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizable en 5 usos, para fijación a soporte metálico.	24,63	0,80	19,70
140	Ud	Accesorios de carga, aspiración y ventilación para depósito de combustible líquido de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).	23,88	1,00	23,88
141	Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	23,11	1,00	23,11
142	Ud	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	22,08	17,00	375,36
143	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	21,26	8,00	170,08
144	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	20,40	2,00	40,80
145	Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	19,80	152,65	3.022,43
146	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	19,56	1,42	28,41
147	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	18,42	30,53	564,80
148	Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	18,30	2,00	36,60
149	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	18,28	2,00	36,60
150	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	18,10	68,01	1.230,98
151	m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,91	648,47	11.613,47
152	Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	17,33	1,00	17,33
153	t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	17,20	3,98	68,69
154	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,12	0,30	5,13
155	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	16,86	4,00	67,44
156	t	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	16,72	3,71	61,90

157	kg	Pintura para interior, de dos componentes a base de resina epoxi de textura lisa, de altas prestaciones; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	16,46	112,00	1.843,80
158	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.	16,21	35,00	567,35
159	t	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	15,90	7,84	123,80
160	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	15,32	109,58	1.679,15
161	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,24	45,79	694,55
162	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	15,12	2,00	30,24
163	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	14,36	167,91	2.411,84
164	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	14,01	860,08	12.041,18
165	m	Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 2 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	13,88	2,70	37,48
166	Ud	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	13,68	2,00	27,40
167	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	13,66	234,58	3.205,39
168	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	13,55	2,00	27,20
169	l	Masilla para uso interior, de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, para aplicar como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	13,47	0,02	0,31
170	l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	13,25	0,05	0,70
171	m	Cable multipolar 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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	12,80	93,69	1.199,23
172	Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	12,32	0,40	4,92
173	m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	12,05	300,00	3.615,00
174	m	Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 333 mm, según UNE-EN 612, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	11,56	320,10	3.701,52
175	m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	11,55	10,00	115,50

176	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	11,52	16,00	184,32
177	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.	11,51	3,00	34,53
178	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	10,94	7,00	76,58
179	kg	Herrajes de acero galvanizado tipo DX51D+Z275N y tornillos rosca-chapa de acero cincado, para ensamble de estructuras de madera, para clases de servicio 1 y 2 según UNE-EN 1995-1-1.	10,89	7,50	81,75
180	kg	Pintura para interior, de dos componentes a base de resinas epoxi en dispersión acuosa, color a elegir, acabado mate, textura lisa, permeable al vapor de agua; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	10,39	52,12	542,08
181	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	10,14	81,58	827,40
182	Ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	10,13	3,00	30,39
183	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	10,06	43,00	432,58
184	Ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	9,88	1,00	9,88
185	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, 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, con válvula de desagüe.	9,86	2,00	19,72
186	Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	9,81	1,50	14,72
187	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	9,80	45,34	444,33
188	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes "ACH", en fachadas.	9,63	32,33	312,00
189	Ud	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendida de campana LED.	9,48	41,00	388,68
190	Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	8,67	1,00	8,67
191	Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	8,55	1,00	8,55
192	t	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	8,55	47,43	405,53
193	m²	Piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411.	8,52	95,84	816,96
194	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	8,42	0,02	0,14

195	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	8,38	72,86	610,57
196	Ud	Sifón botella doble de 1 1/2" para fregadero de 2 cubetas, con válvula extensible y toma central de electrodomésticos.	8,31	1,00	8,31
197	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	8,15	11,00	89,65
198	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco, según EN 60669.	8,10	14,00	113,40
199	Ud	Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	8,06	0,40	3,24
200	m²	Piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	7,94	19,74	156,79
201	l	Pintura plástica para interior, a base de polímeros acrílicos, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	7,89	15,45	121,68
202	Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	7,70	8,00	61,60
203	Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	7,63	10,00	76,30
204	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	7,44	17,00	126,48
205	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	7,31	2,00	14,62
206	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,76	0,07	0,48
207	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	6,58	8,00	52,64
208	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.	6,31	30,00	189,30
209	l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, permeable al vapor de agua y resistente a los álcalis, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	6,11	5,60	33,80
210	m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	6,08	50,19	304,98

211	m	Tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C, según UNE-EN 573-3, suministrado en barras de 4 m de longitud.	6,08	20,00	121,60
212	m	Tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 60 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	6,04	225,09	1.360,20
213	m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,02	0,30	1,81
214	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1, con el precio incrementado el 5% en concepto de conexiones, codos y piezas especiales.	5,92	162,98	964,52
215	m²	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm4, según UNE-EN 14782.	5,92	10,40	61,60
216	Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	5,62	1,00	5,62
217	l	Impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, repelente del agua y la suciedad, con propiedades tixotrópicas, permeable al vapor de agua, antimoho y antiverdín, con efecto preventivo de las eflorescencias y con resistencia a los rayos UV y a los álcalis, para aplicación sobre superficies de hormigón, mortero, ladrillo cerámico o piedra natural.	5,60	41,15	230,43
218	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	5,52	15,00	82,80
219	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 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.	5,41	22,67	122,64
220	Ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,27	3,00	15,81
221	Ud	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,27	3,00	15,81
222	m	Acometida de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	5,10	2,00	10,20
223	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%.	5,09	9,55	48,65
224	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,90	12,00	58,80

225	m²	Malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	4,82	312,28	1.504,16
226	Ud	Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero inoxidable A4-70, según UNE-EN ISO 3506-1; con tuerca y arandela, de 12 mm de diámetro.	4,66	463,81	2.161,35
227	m	Redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 10 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	4,57	225,09	1.028,99
228	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.	4,55	4,50	20,47
229	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,46	2,00	8,92
230	m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para cumbrera.	4,45	155,69	692,58
231	Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,33	2,00	8,66
232	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,32	188,55	814,71
233	m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para borde perimetral.	4,23	2,14	9,10
234	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	3,97	862,07	3.422,42
235	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,76	80,00	300,80
236	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,69	28,00	103,32
237	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,58	41,23	147,60
238	m	Tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15876-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,47	456,70	1.584,73
239	Ud	Bloque de esquina 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	3,46	138,60	479,77
240	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,36	8,00	26,88

241	Ud	Bloque de esquina 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	3,29	65,26	215,34
242	Ud	Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.	3,24	2,00	6,48
243	m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,21	3.479,74	11.164,15
244	kg	Adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera.	3,16	1,20	3,80
245	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,16	2,00	6,40
246	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,09	2,00	6,18
247	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2,98	2,00	5,96
248	m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	2,98	20,00	59,60
249	Ud	Bloque en "U" CV de hormigón, split, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²). Según UNE-EN 771-3.	2,98	259,24	771,55
250	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 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 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,84	24,30	69,02
251	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,82	3.808,84	10.740,88
252	Ud	Bloque en "U" CV de hormigón, split, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²). Según UNE-EN 771-3.	2,82	122,07	344,80
253	m²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo, con cuerda perimetral de polipropileno de 16 mm de diámetro.	2,65	169,08	447,60
254	m	Premarco de aluminio, de 50x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje para la fijación al paramento y tornillos para la fijación de la carpintería.	2,64	56,20	148,38
255	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,57	4,70	12,10
256	Ud	Bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	2,56	3.158,04	8.085,88
257	m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	2,56	147,50	377,58
258	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,53	378,00	956,34
259	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	2,45	40,00	98,00

260	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,41	5.254,43	12.654,43
261	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,33	114,95	267,83
262	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	2,31	1,08	2,40
263	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.	2,28	78,14	178,10
264	m²	Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	2,27	1.831,78	4.159,66
265	Ud	Bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	2,16	1.487,02	3.211,57
266	Ud	Medio bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	2,07	132,71	274,95
267	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	2,00	496,00	992,00
268	Ud	Medio bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	1,97	62,49	122,86
269	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	1,97	323,32	636,94
270	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,92	1,00	1,92
271	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.	1,89	292,77	526,98
272	Ud	Tecla con visor, para interruptor/conmutador con indicador de posición luminoso, gama básica, de color blanco.	1,76	10,00	17,60
273	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,73	2,30	4,00
274	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,72	10,00	17,20
275	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,58	2.027,32	3.203,16
276	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,53	1.926,80	2.948,37
277	Ud	Par de guantes contra productos químicos, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	1,48	0,40	0,60

278	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.	1,47	83.367,68	122.550,49
279	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,47	175,00	257,30
280	m^3	Agua.	1,44	15,21	28,21
281	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,44	16,02	28,79
282	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.	1,39	62,40	87,15
283	Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm^2), densidad 1150 kg/m^3; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	1,35	14.469,56	19.533,90
284	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,33	8,53	11,44
285	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,32	29.814,00	39.354,48
286	kg	Pasta de secado en polvo JN "PLADUR", 3A, color blanco, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,32	20,08	26,29
287	m	Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario (SAO). Según UNE-EN 845-3.	1,32	1.011,05	1.332,93
288	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,32	1,00	1,32
289	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,31	74,08	97,79
290	Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	1,30	18,40	23,94
291	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,26	115,00	144,90
292	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,17	476,53	557,88
293	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,17	422,84	494,72
294	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,14	763,24	870,09

295	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,04	1,00	1,04
296	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada superior.	1,01	4.366,62	4.410,29
297	m	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,98	2.153,19	2.110,13
298	m	Canal Clip "PLADUR", de 20x30 mm, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	0,95	33,46	32,03
299	m	Perfil en U 45/18,3/3000 mm, T-45 "PLADUR", de 0,6 mm de espesor, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	0,92	83,65	76,96
300	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,90	1.183,68	1.065,12
301	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,90	70,00	63,00
302	Ud	Varilla de cuelgue "PLADUR".	0,87	83,65	72,66
303	Ud	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en caliente.	0,86	4,44	3,60
304	Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,69	1.562,80	1.078,33
305	m	Perfil primario T 24 24x33x3700 mm, color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,59	548,82	322,39
306	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,54	274,03	149,68
307	m	Banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³.	0,54	144,60	79,53
308	Ud	Bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 938 kg/m³; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales. Según UNE-EN 771-1.	0,50	6.507,09	3.253,55
309	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 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.	0,48	631,53	303,14
310	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	0,46	11.210,80	5.156,97
311	Ud	Pinza de sujeción de acero inoxidable, de 18x24x30 mm.	0,45	782,94	353,09
312	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,42	30,00	12,60
313	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1/2" DN 15 mm.	0,38	2,00	0,76
314	Ud	Varilla de cuelgue.	0,36	274,03	99,79
315	Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,35	274,03	95,95
316	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,34	885,00	300,92
317	Ud	Caja universal para empotrar de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439, incluso tornillos de fijación del mecanismo.	0,33	30,00	9,90

318	m	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	0,32	33,46	10,52
319	Ud	Pieza de empalme T-45 "PLADUR".	0,31	27,73	8,60
320	m	Cinta plastificada.	0,29	189,64	55,17
321	Ud	Horquilla de cuelgue T-45 "PLADUR".	0,29	83,65	24,38
322	Ud	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,28	643,12	180,07
323	Ud	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x4 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 780 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,25	4,00	1,00
324	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de aluminio extruido, de 16 mm de diámetro exterior.	0,23	20,00	4,60
325	Ud	Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x10 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 805 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,22	56,00	12,32
326	m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,20	61,44	12,00
327	Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,15	224,81	28,10
328	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,14	28,00	3,92
329	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,14	8,00	1,10
330	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,11	24,30	2,67
331	Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,11	20,00	2,00
332	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,10	3.499,59	349,82
333	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	589,54	36,44
334	Ud	Separador homologado para muros.	0,06	55,20	3,31
335	m	Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	0,06	90,35	5,26
336	Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,04	274,03	11,51
337	Ud	Tornillo autorroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	0,01	621,43	6,21

En Palencia, junio de 2025

Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XV. ESTUDIO ECONÓMICO

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO VX

1. Objeto del estudio 1

2. Inversión inicial 2

3. Producciones anuales esperadas 3

3.1. Leche 3

3.2. Carne-lechazos 4

3.3. Animales de desvieje 4

3.4. Lana 4

3.5. Estiércol 5

3.6. Producciones esperadas 5

4. Precios de mercado y valor de los productos 5

4.1. Leche 6

4.2. Carne-lechazos 6

4.3. Animales de desvieje 6

4.4. Lana 7

4.5. Estiércol 7

4.6. Ayudas PAC y otras subvenciones 7

4.7. Resumen ingresos 8

5. Costes de explotación anuales 8

5.1. Alimentación y materias primas 9

5.2. Mano de obra 10

5.3. Sanidad y veterinario 10

5.4. Suministro (energía, agua) y otros costes directos 11

5.4.1. Electricidad y combustible 11

5.4.2. Agua 11

5.4.3. Material de cama 11

5.4.4. Seguros agrarios 11

5.4.5. Mantenimiento y reparaciones 11
5.4.6. Otros gastos 12
6. Flujo de caja a 20 años 13
6.1. Supuestos para el flujo de caja 13
6.1.1. Año 0 13
6.1.2. Año 1 a 7 13
6.1.3. Año 8 13
6.1.4. Año 12 13
6.1.5. Año 15 14
6.1.6. Año 16 a 19 14
6.1.7. Año 20 14
7. Indicadores de rentabilidad: VAN, TIR y Payback 15
7.1. Valor Actual Neto (VAN) 15
7.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) 15
7.3. Periodo de retorno o Payback 15
7.4. Interpretación de los indicadores de rentabilidad 16
8. Beneficio y rentabilidad anual media 17
9. Análisis de sensibilidad 17
9.1. Sensibilidad al precio de la leche 17
9.2. Sensibilidad a los costes de alimentación 18
9.3. Sensibilidad a la prolificidad y la producción de corderos 18
9.4. Importancia de las ayudas PAC 19
10. Análisis de escenarios combinados 19
10.1. Escenario desfavorable 19
10.2. Escenario favorable 19
10.3. Mejora productiva 20
10.4. Cambio en el manejo de los corderos 20
10.5. Conclusiones 20
11. Conclusiones económicas 21

1. Objeto del estudio

En este estudio se evalúa la viabilidad económica de una explotación intensiva de ovino lechero en Astudillo (Palencia), con un censo de 1000 ovejas de raza Churra en ordeño, acompañadas de 330 corderas de recría (reposición) y 20 machos reproductores. Se trata de una explotación orientada principalmente a la producción de leche ovina, complementada con la venta de lechazos, la comercialización de la lana y el aprovechamiento/venta del estiércol generado. El planteamiento productivo sigue un sistema reproductivo intensivo de cuatro partos en tres años por oveja para maximizar la producción continua de leche y lechazos. Este sistema permite repartir las parideras a lo largo del año, reduciendo periodos improductivos y aumentando la rentabilidad.

El presente anejo técnico desarrolla en detalle el análisis económico de la inversión y explotación durante un horizonte de 20 años (vida útil del proyecto).

A continuación, se presentan los resultados económicos esperados, iniciando con el desglose de la inversión inicial necesaria, seguido de las estimaciones de producción (leche, carne, lana, estiércol) e ingresos anuales, los costes de explotación, y finalmente los indicadores de rentabilidad a 20 años con su análisis de sensibilidad.

2. Inversión Inicial

Para poner en marcha la explotación es necesaria una inversión significativa en infraestructuras agroganaderas, equipamientos específicos y adquisición del ganado inicial. El proyecto técnico contempla la construcción de dos naves de estabulación y ordeño, así como la compra de maquinaria y del lote base de animales. El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a 1.639.258,90 €, como viene detallado en el *Documento nº5. Presupuesto* distribuido en capítulos según se detalla en la *Tabla 1*. A esta cifra hay que sumar los gastos generales (13%), beneficio industrial (6%) e impuestos (IVA 21%), además de honorarios técnicos y licencias, llevando el presupuesto total del proyecto a 2.487.575,38 € (inversión inicial completa).

Tabla 1. Resumen del Presupuesto General de la explotación.

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	71.806,97
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	49.681,20
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	311.324,06
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	173.998,53
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	187.642,54
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	87.915,99
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	203.437,13
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	26.815,88
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	27.705,61
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	12.632,75
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	43.423,87
CAPÍTULO 12. MOBILIARIO	3.110,54
CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA	298.107,00
CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	2.554,72
CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	4.567,58
CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD	5.210,09
CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO	2.730,09
CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.030,00
CAPÍTULO 19. GANADO	118.700,00
CAPÍTULO 20. VARIOS	6.863,35
TOTAL	**1.639.258,90**
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	**1.639.258,90**
Gastos generales (13%)	213.103,66
Beneficio industrial (6%)	98.355,53
P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial	1.950.718,09
I.V.A. (21%)	409.650,80
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	**2.360.368,89**
Honorarios y licencias	
Proyectista (3% sobre P.E.M.)	49.177,77
I.V.A. (21%)	10.327,33
Dirección de obra (2% sobre P.E.M.)	32.785,18
I.V.A. (21%)	6.884,89
Coordinación de seguridad y salud (1% sobre P.E.M.)	16.392,59
I.V.A. (21%)	3.442,44
Licencia urbanística (0,5% sobre P.E.M.)	8.196,29
Total honorarios y licencias	**127.206,49**
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	2.360.368,89
Honorarios y licencias	127.206,49
PRESUPUESTO TOTAL	**2.487.575,38**

Fuente: Elaboración propia

Del total anterior, más de un 80% del PEM corresponde a la construcción de la nave e instalaciones fijas (capítulos 1 a 12: movimientos de tierra, estructura y

cerramientos, pavimentos, instalaciones de agua y luz, etc.), destacando especialmente la estructura metálica y las partidas de pavimentación, cubierta y cerramientos. El equipamiento ganadero supone unos 298.107 €, que incluyen la sala de ordeño mecánico (ordeñadora automatizada para 2×20 puntos, con capacidad 2100 y 1210 litros en tanques refrigeradores), el carro mezclador (*unifeed*) para preparación de raciones, comederos y bebederos automáticos, etc.

La partida de Ganado (118.700 €) refleja el costo de poblar la explotación con los animales iniciales. En este caso se considera la compra de la mayor parte del rebaño: unas 1000 ovejas de raza Churra en edad reproductiva y los 20 machos necesarios. Este coste de establecimiento del plantel ganadero es relativamente bajo en proporción a la obra civil (solo ~7% del PEM), pero imprescindible para arrancar la producción.

Añadiendo los gastos generales de la empresa constructora (13%) y el beneficio industrial (6%) al PEM, se obtiene un Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) de 1,95 millones de €. Añadiendo el IVA (21%) el costo asciende a 2,36 millones €, y sumando honorarios técnicos (proyecto, dirección) y licencias (127.000 €) se alcanza el Presupuesto Total de 2,4875 millones de € indicado en el *Documento 5. Presupuesto.* Esta será la base para el análisis de rentabilidad, asumiendo que el promotor debe financiar 2,49 millones de € al inicio del proyecto (año 0). En la evaluación de flujos de caja se considerarán también reinversiones periódicas necesarias (renovación de maquinaria durante la vida útil) y un valor residual al final de 20 años (venta de equipos y ganado remanente).

3. Producciones anuales esperadas

Dada la configuración del rebaño y el sistema productivo intensivo, se espera obtener las siguientes producciones a lo largo de un año (en régimen estacionario, una vez estabilizada la explotación), las cuales vienen calculadas en el *Subanejo V.6. Producciones esperadas.*

3.1. Leche

Alrededor de 306.389 litros de leche anuales (SUBANEJO V.6. Producciones esperadas), destinados íntegramente a la industria quesera (venta a fábrica). Esta cifra proviene de multiplicar la producción media por oveja y lactación (aprox. 230 litros) por el número de lactaciones por oveja al año (1,33) y por 1000 ovejas en ordeño. En la práctica, cada oveja Churra produce unos 230 litros por lactación de 5,5 meses, y al tener 4 partos cada 3 años, completa 1,33 lactaciones/año. Esto supone 306 litros por oveja y por año, congruente con los 306.389 l totales mencionados. En términos diarios, la explotación obtendría en torno a 851 litros de leche al día en promedio, con dos ordeños diarios programados.

Cabe destacar que esta producción láctea tiene lugar de forma continua: en cualquier época del año hay uno o dos lotes en ordeño, evitando grandes estacionalidades. Según el planproductivo, 8 meses al año habrá 2 lotes ordeñando (660 ovejas) y 4 meses solo 1 lote (330 ovejas), debido a la rotación de partos y secados. El tanque de frío de 2100 L instalado permite almacenar la leche de aproximadamente dos días antes de su recogida.

3.2. Carne-lechazos

Se espera vender alrededor de 1.463 corderos lechales al año, con un peso vivo de unos 11 kg cada uno alcanzados al mes de viva alimentados únicamente con la leche materna, lo que evita costes de materia prima en alimentar dichos animales. Concretamente, en la explotación se producirían unos 1.829 corderos nacidos vivos al año, de los cuales tras las bajas en lactación (2,5%) quedan 1.783, y descontando 320 hembras que se recrían como futuras reproductoras, resultan 1.463 corderos lechales para venta anual. La producción anual de lechazos es de 1463. La parición de los corderos ocurre prácticamente todo el año (en cada tanda de partos trimestral), y la venta de lechazos es igualmente continua tras el período de lactación de un mes. Esto garantiza ingresos periódicos y un suministro estable al mercado de lechazo churro, producto muy valorado en Castilla y León.

3.3. Animales de desvieje

Cada año se descartan aproximadamente un 20% de las ovejas adultas por baja producción o edad, lo que supone unos 200 animales de desecho (hembras) vendidos para carne al final de su vida productiva. Igualmente, los machos reproductores se renuevan periódicamente; se estima desechar unos 5 machos al año. Estos animales de desvieje tienen menor valor comercial, pero su venta aporta un ingreso adicional. Por otro lado, para mantener constante el censo, se introducen 320 corderas de reposición anuales (seleccionadas entre los nacimientos), que reemplazan a las ovejas retiradas. Así se sostiene la producción con hembras jóvenes de calidad.

3.4. Lana

La raza Churra produce lana entrefina de bajo rendimiento económico. Se realiza una esquila al año (finales de primavera) obteniendo alrededor de 2.476 kg de lana bruta. Cada oveja adulta rinde unos 2 kg de vellón al año, los carneros unos 3 kg, y las corderas de reposición unos 1,25 kg al primer esquileo, sumando unas 2,476 toneladas anuales. Dado el escaso valor de la lana de razas lecheras, esta producción se considera un subproducto cuyos ingresos apenas cubrirán (o ni siquiera) el coste del esquileo. Aun así, se contabilizará la venta de lana como ingreso, aunque modesto, en torno a unos céntimos por kilo.

3.5. Estiércol

La cabaña generará un volumen importante de estiércol y purín. La producción alcanza unas 1.173 toneladas de estiércol al año, incluyendo la paja de cama. Esta cantidad equivale a 3,21 toneladas diarias de estiércol producido. El diseño de la explotación incluye un estercolero dimensionado para almacenar unos 3 meses de producción. Cumpliendo la normativa de gestión de deyecciones, dado que la granja no dispone de fincas agrícolas propias suficientes para utilizar todo el abono, se planifica su cesión o venta a agricultores locales para fertilización, de forma periódica y controlada (cumpliendo la normativa medioambiental nitratos). Se considera así el estiércol como un subproducto valorizable, con un ingreso potencial por su venta como enmienda orgánica.

3.6. Resumen producciones

En resumen, como aparece en la *Tabla 2*, la explotación en régimen normal, un año tipo, produce alrededor de 306 mil litros de leche, 1.460 lechazos, 200 ovejas de desvieje, 2,5 toneladas de lana y 1.173 toneladas de estiércol. Estos valores se emplearán para calcular los ingresos brutos anuales, multiplicándolos por los precios de mercado o costes unitarios correspondientes.

Tabla 2. Producciones anuales esperadas

Producciones anuales esperadas				
Leche (l)	**Lechazos (nº)**	**Desvieje (kg)**	**Lana (kg)**	**Estiércol (kg)**
306.389	1.460	15.475	2.476	1.172.960

Fuente: elaboración propia

4. Precios de mercado y valor de los productos

Para estimar los ingresos anuales, asignamos precios de venta a cada producto principal basados en referencias de mercado recientes, procurando referenciar a fuentes actuales.

4.1. Leche

En Castilla y León, comunidad líder en leche de ovino a nivel nacional, el precio medio ha experimentado subidas en los últimos años. Durante 2023, el precio medio en España se situó en 1,54 €/l, aunque con una tendencia a la baja a finales de año. A inicios de 2025, la Lonja de León cotiza la leche de oveja en torno a 0,1022 €/E.Q. (extracto quesero por litro) con un extracto medio de 11,69, lo que implica un precio de 1,19 €/l. No obstante, productores agrarios señalan que el coste de producción ronda los 1,4 €/l

en esta región, generando preocupación por la rentabilidad. Para este estudio, adoptaremos un precio de venta prudente de 1,20 € por litro de leche en la base del análisis, acorde a la cotización actual de Lonja de León (marzo 2025). Este precio podría variar según la calidad (extracto quesero) y acuerdos con la industria, por lo que se evaluará sensibilidad a este factor posteriormente en el mismo anejo. La totalidad de la leche producida, 306.389 l/año, (1000 ovejas productoras x 229,8 l/lactación x 1,33 lactaciones/oveja y año) se vende a industria láctea para elaboración de quesos.

4.2. Carne-lechazos

El lechazo churro es un producto de alta demanda en Castilla y León, con precios estacionales marcados (picos en Navidad y Pascua). En la Lonja de León, a comienzos de 2025 los lechazos (<12 kg vivo) cotizan 5,80 €/kg PV, habiendo alcanzado máximos históricos de 7 €/kg en fechas festivas de 2024. Tomando un promedio anual conservador, consideramos un precio de 5,5-6,0 €/kg PV para el cordero lechal. Usaremos 5,80 €/kg (valor de referencia lonja en enero-febrero 2025) para el cálculo base. Así, cada lechazo de unos 11 kg reporta unos 63,8 € de ingreso. Para 1.463 lechazos/año, el ingreso total por venta de lechales sería del orden de 93.000 € anuales (1463 × 11 kg × 5,80 €/kg).

4.3. Desvieje

Estos animales se venden para carne a canales de bajo valor (principalmente industria cárnica de ovino mayor). Los precios son muy inferiores al lechazo. En lonja, las ovejas de sacrificio se cotizan por kg PV según calidad: de 0,50 a 1,10 €/kg. Suelen clasificarse en 1ª (más de 1 €/kg) o 2ª (0,5-0,9 €/kg) según condición. Para hembras viejas de aptitud lechera, su condición corporal suele ser baja al final, por lo que asumimos 0,60 €/kg como precio medio. Con un peso medio de 75 kg/oveja, cada oveja de desvieje vale unos 45 €. Los carneros pueden pesar 95 kg, a 0,6 €/kg unos 57 € cada uno. Con 200 ovejas y 5 carneros desechados por año, el ingreso anual sería de unos 9.000 € (200×45 + 5×57 = 9.285 €).

4.4. Lana

Como se mencionó, la lana de raza churra tiene demanda muy limitada. En algunos años se ha llegado a pagar 1 €/kg en sucio, pero actualmente la lana entrefina "normal" difícilmente supera 0,20–0,30 €/kg para el ganadero, y el precio del esquileo puede ser de unos 1,5 €/kg. Supongamos un precio de 0,50 €/kg para nuestro análisis, siendo algo optimista, de modo que los aproximados 2.476 kg generarían aprox. 1.238 € brutos anuales. Es muy posible que la realidad sea menor ingreso o incluso coste neto por este concepto, pero en aras de completar la contabilidad se incluye este pequeño ingreso. En la rentabilidad global, su peso es mínimo (<0,5% de ingresos).

4.5. Estiércol

Existe la posibilidad de venta del estiércol a agricultores locales como fertilizante orgánico. El valor de mercado del estiércol sólido se puede estimar en torno a 0,015–0,03 €/kg (15–30 € por tonelada) dependiendo de su contenido en nutrientes. Aplicando un precio de 0.02 €/kg, los 1.172.960 kg/año producirían un ingreso bruto de unos 23.459 € al año. Este ingreso está condicionado a que haya acuerdo con agricultores que retiren y paguen por el estiércol; en caso contrario, podría darse gratuitamente a cambio de la extracción del mismo de la granja.

4.6. Ayudas PAC y otras subvenciones

La Política Agraria Común (PAC) contempla ayudas asociadas al ovino. En el periodo anterior (2015-2020) existía una ayuda acoplada de 35 € por oveja productora en Castilla y León para rebaños con más de 100 cabezas y cierto rendimiento. En la nueva PAC 2023-2027, las ayudas asociadas al ovino lechero se han mantenido, aunque pueden haber variado importes y condiciones. La explotación recibirá una ayuda anual por cabeza similar, aplicable a las 1000 ovejas en producción (no a corderas ni machos). Así, se añadiría un ingreso aproximado de 35.000 € anuales en concepto de ayudas PAC (1000×35 €). Esta cuantía puede provenir de la suma de la ayuda asociada específica más otras ayudas directas. Dado que se trata de un ingreso para el ganadero (importante para la rentabilidad), lo incluiremos en el flujo de caja. No obstante, también analizaremos la sensibilidad sin estas ayudas, ya que su continuidad a futuro no está garantizada.

4.7. Resumen ingresos

En la siguiente *Tabla 3* aparecen los precios de venta de los productos y los ingresos que proporcionan a la explotación teniendo en cuenta las producciones.

Tabla 3. Precios e ingresos.

Producto	Precio	Producción anual	Ingreso anual	Porcentaje del total de los ingresos
Leche	1,20 (€/l)	306.389	**367.667**	69,37
Carne	5,80 (€/kg)	16.096	**93.357**	17,61
Desvieje	0,60 (€kgl)	15.475	**9.285**	1,75
Lana	0,50 (€/kg)	2.476	**1.238**	0,23
Estiércol	0,02 (€/kg)	1.172.960	**23.459**	4,43
PAC y otras	35.000	-	**35.000**	6,60
TOTAL			**530.006**	

Fuente: elaboración propia

Sumando todo, los ingresos totales anuales rondarían los 530.000 € en un año tipo plenamente productivo.

En la práctica, la leche constituye el 70% del ingreso aprox., los lechazos un 18%, las ayudas PAC un 7%, estiércol un 4,5% y los demás una fracción menor. En caso de variar el precio de la leche o el porcentaje de prolificidad, la estructura de ingresos cambiará sensiblemente (ver análisis de sensibilidad, apartado 9, página 16).

5. Costes de explotación anuales

A continuación, se desglosan los principales costes y gastos anuales asociados al funcionamiento de la granja. Distinguiremos entre costes variables o directos (alimentación, sanidad, materiales, etc., que dependen del número de animales y producción) y costes fijos o estructurales (mano de obra, mantenimiento, suministros básicos, amortizaciones, etc., que en buena medida son independientes del nivel de producción a corto plazo). Todos estos gastos se estiman para el rebaño completo (1000 ovejas + reposición + machos) en un año estándar.

5.1. Alimentación y materias primas

La alimentación del ganado es el mayor coste operativo en un sistema intensivo. Incluye los forrajes, concentrados, piensos y suplementos minerales/vitamínicos necesarios para cubrir las necesidades nutricionales de las ovejas en ordeño (en distintas fases de la lactación), las ovejas secas, las corderas de recría y los machos. En el *Subanejo V.2. Alimentación* se calculan detalladamente las raciones y consumos para cada fase productiva, resultando en unas necesidades totales de materias primas al año que podemos resumir a continuación.

En la explotación se consumen aproximadamente (en materia fresca por año): 3170 toneladas de ensilado de maíz, 852 t de triticale, 875 t de trigo, 814 t de paja, 991 t de alfalfa deshidratada, 665 t de alfalfa peletizada, 589 t de pienso de maíz, 365 t de veza grano, además de otros ingredientes en menor cantidad (cebada 814 t, concentrado proteico de alfalfa 127 t, soja 242 t, avena 111 t) y correctores minerales. Estas cantidades tan elevadas (*por ej.*, casi 3,17 millones de kg de silo de maíz al año) reflejan la necesidad de alimentar intensivamente a un censo muy numeroso. Expresado por animal, equivaldría a unos 3,2 kg de materia fresca por oveja y día solo de ensilado de maíz, más 2-3 kg de otros concentrados y forrajes por día (en total ~5-6 kg MS/oveja·día en ordeño, acorde a dietas de alta producción).

Para obtener el coste, se multiplican las toneladas requeridas por sus precios unitarios de mercado (€/t). Estimamos unos 170.000 € anuales en alimentación total. Esto incluye no solo piensos, sino también la paja utilizada como cama (unos 47 €/t).

Si gastamos 170.000 € en alimentar al rebaño y obtenemos 306.389 l, implica 0,55 €/l solo para alimentación. No obstante, esa alimentación no solo produce leche, también sostiene la cría de corderos. Una forma de distribuir el coste es imputar una parte a la producción de carne. Si valoramos la alimentación de los corderos hasta 30 días en, digamos, 20 € por lechazo (4 kg de pienso starter y consumo de leche materna), unos 29.260 € del gasto se irían en corderos. Restando eso, quedarían unos 140.740 € para producir leche, que equivalen a 0,46 €/l como coste de alimentación por litro de leche producido. Este indicador se puede comparar con el precio de venta para ver el margen de alimentación (en este caso, 1,20 - 0,46 = 0,74 €/l de margen bruto sobre alimentación).

5.2. Mano de obra

La gestión de 1000 ovejas en ordeño continuo requiere mano de obra cualificada de forma permanente. Se ha dimensionado en el *Subanejo V.4. Manejo de la explotación* la necesidad de personal en entre 2 a 3 UTA (Unidades de Trabajo Agrario a tiempo completo), tomando 3 trabajadores a tiempo completo. Asumiendo una remuneración similar (14 pagas de 1200 € netos) y cotizaciones, cada trabajador supone 16.800 € netos + 6.400 € de SS = 23.200 € de coste total. Tres trabajadores serían 69.600 € anuales en mano de obra contratada. En cifras redondas consideraremos 70.000 €/año en personal.

Esta mano de obra cubre las tareas diarias: ordeño (2 turnos/día), alimentación (preparar y distribuir raciones unifeed), limpieza de instalaciones (retirada de estiércol, camas), cuidados sanitarios básicos, asistencia a partos y cuidado de corderos, esquileo, y demás labores de manejo. Gracias al manejo intensivo y mecanización (sala de ordeño eficiente, comederos automáticos, etc.), la carga de trabajo por oveja se reduce y 3 personas pueden llegar a gestionar 1000 animales, aunque con días de trabajo muy exigentes. En momentos puntuales (p.ej. esquila anual, vacunaciones masivas, parideras, etc.) podría requerirse contratar servicios externos o eventuales (no incluido explícitamente, pero asumimos que se maneja con los mismos empleados o mediante intercambios de mano de obra).

Podemos calcular aproximadamente el margen bruto por oveja después de alimentación y sanidad, pero antes de mano de obra. Los ingresos por oveja son unos 529 € (de los cuales 368 € leche, 93 € cordero, 23 € estiércol, 35 € PAC y resto otros) y coste alimentación 170 € y sanitario 20 €. Eso da 339 € disponibles por oveja para cubrir mano de obra, mantenimiento, amortizaciones y beneficio. Con 3 trabajadores para 1000 ovejas, el coste laboral por oveja es de 70 €. Entonces el margen por oveja después de alimentación y mano de obra sería 269 €. Aún deben salir de ahí otros costes fijos, pero es un indicador de la productividad económica individual.

5.3. Sanidad y veterinario

Incluimos aquí gastos en medicamentos, material veterinario, servicios técnicos (revisiones, análisis) y en general el plan sanitario: vacunas (lengua azul, agalaxia contagiosa, etc.), desparasitaciones, sincronización de celos (esponjas vaginales, hormonas PMSG), tratamientos preventivos y curativos, identificación de animales, etc. Tomando de referencia asignaba un coste de 7 € por cabeza (incluyendo no solo ovejas sino la totalidad de los animales). Para 1000 ovejas tendríamos: 1000 ovejas reproductoras + 1463 lechazos + 330 ovejas de reposición + 20 machos = 2813 cabezas-año; a 7 €/cabeza son 19.691 €, que redondeamos a 20.000 € anuales en gastos veterinarios y de sanidad. Este apartado incluye medicamentos y material (jeringas, guantes, productos de higiene de ubres, etc.). Es posible que con 1000 animales se negocien mejores precios unitarios o que parte de estos gastos se optimicen, pero también podría haber costes añadidos (análisis de leche en control lechero, etc.).

5.4. Suministros (energía, agua) y otros costes directos

5.4.1. Electricidad y combustible

La explotación consume energía eléctrica en la sala de ordeño (motores de vacío, refrigeración del tanque de leche), iluminación de la nave, bombas de agua, etc., así como gasóleo en algunos equipos (tractor o Manitou si se usa para limpiar estiércol, grupo electrógeno, calentadores). Para 1000 ovejas podemos estimar unos gastos de unos 10.000 € anuales en energía (electricidad principalmente). Esto incluye también el combustible.

5.4.2. Agua

El consumo de agua proviene tanto del agua bebida por los animales (estimada en 5 l/oveja y día en producción, más 7 l/macho y día y 4 l/cordera y día) como del agua de limpieza (lavado de sala de ordeño tras cada turno, limpieza de aprisco con hidrolimpiadora periódicamente). Palencia es una provincia con coste de agua relativamente bajo (unos 0,69 €/m³). Suponiendo un consumo de 4 m³/día (bebida 1000*5l =5 m³, algo menos porque no todas lactando, más limpiezas), unos 1500 m³/año, a 0,7 €/m³, serían 1.050 €. Tomaremos 1.250 € al año en agua.

5.4.3. Material de cama

La explotación utiliza paja de cereal como cama caliente (el estiércol es paja mezclada con heces). Este coste ya lo incluimos realmente en la alimentación (paja para cama), incluidos los superfosfatos para espolvorear.

El cálculo de material de cama viene detallado en el *Subanejo VII.1. Generalidades de las obras.*

5.4.4. Seguros agrarios

Un aspecto a considerar son los seguros de la explotación: seguro de multirriesgo (nave, instalaciones), seguro de responsabilidad civil, seguro de retirada de cadáveres, seguro sobre el ganado (posibles siniestros sanitarios). Para unas 1350 cabezas totales (1000 ovejas + 330 corderas + 20 machos), eso serían 1350 * 3,60 € = 4.860 €. Podemos redondear 5.000 € anuales en seguros.

5.4.5. Mantenimiento y reparaciones

Todo equipamiento e infraestructura requiere mantenimiento: reparaciones menores en la nave (puertas, cercas), servicio y repuestos de la ordeñadora, del tractor/unifeed, etc. Tomamos aproximadamente un 0,3% en coste de mantenimiento , siendo unos 3.500 €/año en mantenimiento general. Esto cubre pintura, arreglos en la instalación eléctrica, mangueras de ordeño, etc. Las maquinarias mayores se renuevan según plan (ver inversiones extraordinarias), por lo que sus costos de mantenimiento anual pueden ser menores en los primeros años, pero se incrementan con la edad.

5.4.6. Otros gastos

Incluimos aquí posibles gastos administrativos (gestoría, teléfono, impuestos locales), gastos de comercialización, vestuario y equipos de protección para trabajadores, etc. Estos son relativamente pequeños. Podemos estimar en conjunto 5.000 € anuales en otros gastos varios.

En la *Tabla 4* se sintetizan los costes de explotación anuales previstos, agrupados por categoría:

Tabla 4. Estimación de costes anuales de la explotación (año tipo)

Concepto	Importe anual (€)	Porcentaje sobre total (%)	Tipo de coste
Alimentación	170.000	59,7	Variable
Mano de obra	70.000	24,6	Fijo
Sanidad y veterinario	20.000	7,0	Variable
Energía eléctrica y combustible	10.000	3,5	Variable
Agua	1.250	0,4	Variable
Seguros	5.000	1,8	Fijo
Mantenimiento y reparaciones	3.500	1,2	Fijo
Otros gastos (adm., varios)	5.000	1,8	Fijo
TOTAL	**284.750,00**		

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia, el mayor peso recae en alimentación (60%) y mano de obra (25%). Los demás capítulos suponen cada uno menos del 10% del coste total. Conviene señalar que estos valores son estimativos; en la práctica, factores como el precio de los piensos o la necesidad de personal pueden fluctuar.

6. Flujo de caja a 20 años

Con los ingresos y gastos anuales definidos, se construye el flujo de caja del proyecto a lo largo de 20 años. Este flujo considera: la inversión inicial (desembolso año 0), los flujos netos año a año (ingresos – gastos de cada ejercicio), posibles reinversiones o gastos extraordinarios en ciertos años (sustitución de equipos al final de su vida útil) y los valores residuales al final del año 20 (liquidación de activos: venta de ganado y maquinaria remanente).

6.1. Supuestos para el flujo de caja

6.1.1. Año 0

El desembolso inicial es de -2.487.575 €, y es el correspondiente al Presupuesto Total del proyecto (inversión inicial completa). Se asume que toda la inversión se realiza antes de empezar la producción (construcción de nave, compra de ganado e inicio de actividad). No consideramos aquí financiamiento explícito (intereses de préstamos), sino que analizamos el flujo de caja puro del proyecto. El flujo de caja correspondiente a este periodo se representa en la *Tabla 5* posterior.

6.1.2. Año 1 a 7

En este año la explotación funciona a plena capacidad sin necesidad de grandes reposiciones. Cada año se obtienen 529.000 € de ingresos y se gastan 285.000 € en costos (según lo estimado anteriormente), resultando en un flujo de caja neto operativo de +244.000 € (dato que tomaremos posteriormente para realizar los cálculos) por año (529.000 – 285.000). Este sería el beneficio antes de amortizaciones disponible para reinvertir o recuperar la inversión. El flujo de caja correspondiente a este periodo se representa en la *Tabla 5* posterior.

6.1.3. Año 8

Se contempla la renovación de un remolque o equipo en el año 8, más concretamente del remolque del estiércol con costo 8.000 €. Suponemos que dicho equipo viejo se vende como chatarra por 240 €. El flujo neto del año 8 incluiría entonces un gasto extra de 7.760 €. Por tanto, FC (Flujo de caja) año 8 ≈ 244.000 – 7.760 = +236.000 €. El flujo de caja correspondiente a este periodo se representa en la *Tabla 5* posterior.

6.1.4. Año 12

En esta etapa se lleva a cabo la renovación de los equipos de ordeño y frío. Siguiendo las recomendaciones técnicas, se estima que hacia el año 12 se debe reemplazar la máquina de ordeño (sala) y posiblemente el tanque de leche, dado el desgaste tecnológico. También se puede incluir la renovación de un arreador automático (guía de ovejas) por 3.321 € Sumando todo se traduce en unos 62.000 €. Afortunadamente, la venta de los equipos antiguos provee algún ingreso: la venta de la máquina de ordeño utilizada supone 5.520 €, y el tanque usado 1.521 €. Por lo tanto, el flujo el año 12 incluye -62.000 + 7.000 = -55.000 € aprox. extra. El FC año 12 ≈ 244.000 – 55.000 = +189.000 €. El flujo de caja correspondiente a este periodo se representa en la *Tabla 5* posterior.

6.1.5. Año 15

En este año se realiza la renovación del carro mezclador (unifeed) junto con el tractor que lo desplaza. Estos equipos suelen tener vida útil 12-15 años teóricamente. Podemos suponer la compra de un tractor nuevo debido a la retirada del primero por 30.000 €, con el antiguo vendido por 11.000 €. Entonces en año 15 habría un flujo extra de -19.000 €. Con ello, FC año 15 = 244.000 – 19.000 = +225.000 €. El flujo de caja correspondiente a este periodo se representa en la *Tabla 5* posterior.

6.1.6. Año 16 a 19

Este año se toma como normal, siendo el flujo de cada de +244.000 € netos/año. El flujo de caja correspondiente a este periodo se representa en la *Tabla 5* posterior.

6.1.7. Año 20

Este año 20 es el final del horizonte de evaluación. Se asume que al término del año 20 el promotor decide liquidar la explotación, vendiendo los activos remanentes. No se liquida la nave (edificación) pues puede seguir en uso posteriormente, pero sí los bienes muebles. En concreto:

- **Ganado**: se vende todo el rebaño que quede. Podría haber 1000 ovejas en producción y los 20 machos (las corderas de reposición ya no interesan pues no continúa). Supongamos valor medio 60 €/oveja (precio de desvieje final y las ovejas jóvenes vendidas a otras ganaderías como hembras reproductoras de leche) y 80 €/macho. Eso suma unos 61.000 € (1000×60 + 20×80).

- **Maquinaria y equipos**: se venden de segunda mano: el tractor, el carro unifeed (si no se vendió antes), la ordeñadora nueva instalada en año 12 (8 años de uso, aún tiene valor), el tanque frío (8 años uso), etc. Sumando: maquinaria 64.746 €, tanque de leche 21.774 €, otros aparatos eléctricos 1.386 €, arreador 1.373 €, comederos automáticos 6.034 €, etc. En total unos 100.000 €. Otros elementos

a tener en cuenta a la hora de vender serían los bebederos, las vallas, los restos de materiales, etc. Pero su valor es marginal, podemos incluirlo en lo anterior.

Por lo tanto, el valor residual en año 20 podría rondar 160.000 € (60.000 ganado + 100.000 material). Para no sobreestimar, supongamos 150.000 €. Este ingreso se suma al flujo de caja del año 20.

Flujo año 20: además de la operación normal (244.000 €), se agrega 150.000 € de liquidación = +394.000 € en total.

Con estas premisas, podemos confeccionar la serie de flujos año a año (en miles de euros, aproximados), como se muestra en la *Tabla 5.*

Tabla 5. Flujos de caja en 20 años.

Año	Flujo neto anual (€)
0	-2.488.000
1-7	244.000
8	236.000
9-11	244.000
12	189.000
13-14	244.000
15	225.000
16-19	244.000
20	394.000

Fuente: elaboración propia

7. Indicadores de rentabilidad: VAN, TIR y Payback

Con el flujo de caja proyectado, calculamos los criterios financieros habituales:

7.1. Valor Actual Neto (VAN)

Tomamos una tasa de actualización representativa del costo de oportunidad del capital o tasa mínima atractiva. En un proyecto agropecuario, podría usarse entre 3% y 6%. Aquí consideraremos un término medio de 4,5 % anual. Descontando los flujos al 5%, el VAN es aproximadamente de 705.000 € sobre una inversión de 2,49 millones de €. Incluso con una tasa más alta (6% o 8%), sigue siendo positivo; a 8% es casi nulo (16.000 €). A 3% sube a 1,34 millones de €. Un VAN>0 indica que el proyecto genera valor por encima de la tasa requerida. Los cálculos de dicho valor vienen detallados a continuación:

$$VAN = F * \left(\frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} \right) - I$$

$$VAN = 244.000 * \left(\frac{1-(1+0{,}045)^{-20}}{0{,}045}\right) - 2.487.575$$

$$VAN = 705.000\ €$$

7.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR representa la tasa de rentabilidad que iguala a cero el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto, y se calcula mediante técnicas iterativas o utilizando herramientas informáticas. En este caso, se ha utilizado una hoja de cálculo con los flujos netos de caja esperados durante 20 años, representados en la *Tabla 5*, suponiendo un ingreso neto constante de 244.000 € anuales y una inversión inicial de 2.487.575 €.

Los flujos utilizados se muestran en la tabla siguiente:

Utilizando la función TIR de Excel se obtiene una tasa aproximada del 8,1 %, lo que indica que el proyecto es rentable, ya que supera la tasa de descuento empleada (4,5 %).

Esta rentabilidad interna se considera adecuada para una inversión ganadera intensiva, con un período de recuperación estimado en torno a los 10 años (*apartado 7.3*).

7.3. Periodo de retorno o Payback

El periodo de retorno o *payback* representa el número de años necesarios para que los flujos netos de caja generados por el proyecto igualen la inversión inicial. Es un indicador sencillo pero útil, que permite estimar el horizonte temporal mínimo a partir del cual la explotación empieza a generar beneficios netos acumulados.

En este caso, la inversión inicial asciende a 2.488.000 €, y los flujos netos anuales varían a lo largo de los años según el funcionamiento previsto del proyecto: durante los primeros 7 años la explotación opera de forma estable, en el año 8 se realiza una reinversión parcial, en el año 12 se reemplaza el sistema de ordeño y en el año 15 otro equipo, y finalmente en el año 20 se produce la venta del valor residual de los activos.

A continuación, se muestra la *Tabla 6* de flujos netos anuales y su correspondiente flujo acumulado, que permite visualizar el punto de equilibrio:

Tabla 6. Flujos de caja netos y acumulados en 20 años.

Año	Flujo neto anual (€)	Flujo acumulado (€)
0	-2.488.000	-2.488.000
1	244.000	-2.244.000
2	244.000	-2.000.000
3	244.000	-1.756.000
4	244.000	-1.512.000
5	244.000	-1.268.000
6	244.000	-1.024.000
7	244.000	-780.000
8	236.000	-544.000
9	244.000	-300.000
10	244.000	-56.000
11	244.000	188.000

Fuente: elaboración propia

Como se observa, la inversión inicial se recupera entre los años 10 y 11, concretamente a mediados del año 11, cuando el flujo acumulado pasa de negativo a positivo. Por tanto, el periodo de retorno simple estimado es de aproximadamente 10,2 años.

Este valor es razonable para una explotación intensiva ganadera con una elevada inversión inicial, y permite concluir que, a partir de ese momento, los flujos generados por el proyecto representan beneficios netos que pueden destinarse a remuneración del capital, ampliaciones o consolidación económica.

7.4. Interpretación de los indicadores de rentabilidad

Estos indicadores sugieren que, en el escenario base planteado, el proyecto es rentable: la TIR (8%) es superior a la tasa de descuento supuesta (4,5%), y el VAN es considerablemente positivo. Sin embargo, una TIR del 8% no es muy alta en términos absolutos, indicando que el margen de beneficio no es holgado. Esto hace al proyecto sensible a variaciones en los precios o rendimientos, como veremos en el análisis de sensibilidad.

8. Beneficio y rentabilidad anual media

Además del análisis dinámico mediante VAN y TIR, es útil realizar una evaluación media anual del comportamiento económico del proyecto, una vez superada la fase inicial de inversión y estabilizada la producción.

Para ello, se comparan los ingresos y gastos medios anuales, así como las amortizaciones y se calculan ratios económicas relevantes como el beneficio contable, el margen neto y el retorno sobre la inversión (ROI).

Tabla 7. Análisis económico medio anual.

Concepto	Valor (€)	Descripción
Ingresos medios anuales	529.000	Suma de ingresos por leche, lechazos, estiércol, lana, animales de desvieje y ayudas PAC
Gastos medios anuales	285.000	Incluye alimentación, mano de obra, sanidad, suministros, mantenimiento, etc.
Margen de explotación	244.000	Ingresos – gastos (antes de amortizaciones)
Amortización anual (lineal 20 años)	124.000	Inversión inicial de 2.488.000 € dividida entre 20 años
Beneficio contable anual medio	120.000	Margen de explotación – amortización anual
Margen neto sobre facturación	22,7 %	120.000 / 529.000
Retorno sobre la inversión (ROI anual medio)	4,8 %	120.000 / 2.488.000

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la *Tabla 7* superior beneficio contable anual medio, considerando la amortización de la inversión, se sitúa en torno a 120.000 €. Este resultado supone un margen neto sobre facturación del 22,7 % y un retorno anual sobre la inversión del 4,8 %, lo que indica una rentabilidad razonable para una explotación ganadera intensiva con elevada inversión inicial.

Estos valores no incluyen la posible revalorización final de los activos (valor residual de maquinaria y ganado al finalizar la vida útil del proyecto), que mejora la rentabilidad real del promotor.

9. Análisis de Sensibilidad

Dado que algunos márgenes del proyecto son ajustados, resulta fundamental analizar cómo podrían afectar al resultado económico las variaciones en ciertos factores clave de sensibilidad. Entre los más determinantes se encuentran: el precio de venta de la leche, el coste de la alimentación, los parámetros reproductivos del rebaño (especialmente prolificidad y fertilidad, que influyen directamente en el número de lechazos obtenidos) y la percepción o ausencia de ayudas de la PAC.

9.1. Sensibilidad al precio de la leche

El precio de la leche de oveja constituye uno de los factores más determinantes para la viabilidad económica del proyecto, dado que presenta una elevada volatilidad, influida por la oferta y demanda de productos transformados (principalmente quesos), los costes de alimentación y las políticas sectoriales del mercado lácteo.

En este estudio se ha tomado como referencia un precio de 1,20 €/litro, valor representativo de mercados con cierta especialización o valor añadido. No obstante, una reducción de este precio provocaría un descenso directo en los ingresos por ventas, comprometiendo los flujos netos de caja y, por tanto, los principales indicadores económicos del proyecto.

Es posible estimar un precio mínimo de equilibrio, por debajo del cual el proyecto dejaría de ser rentable, al anularse el Valor Actual Neto (VAN) o reducirse la Tasa Interna de Retorno (TIR) a cero. En este caso, dicho umbral se sitúa en torno a 0,75 €/litro: por debajo de ese valor, la explotación no recuperaría la inversión inicial (VAN < 0) y resultaría inviable. De hecho, a un precio de 0,73 €/litro, la TIR ya sería negativa, lo que refleja una situación económicamente insostenible.

Este análisis evidencia que la rentabilidad del proyecto requiere mantener precios de venta superiores a 0,80–0,90 €/litro, especialmente para hacer frente a las oscilaciones del mercado y a los costes operativos. Por ejemplo, si el precio bajara a 1,00 €/litro, los ingresos anuales por leche caerían a 468.000 € (frente a 529.000 €), y el flujo neto anual disminuiría a 183.000 €. Bajo este escenario, la TIR se reduciría al 5,0 % y el VAN (al 5 % de tasa de descuento) sería prácticamente nulo, lo que situaría al proyecto en el límite de su viabilidad financiera.

En cambio, un escenario optimista con precios estables de 1,50 €/litro generaría 459.000 € anuales solo por venta de leche, elevando los ingresos totales a 621.000 €. Este contexto permitiría alcanzar un flujo neto medio de 336.000 €/año, una TIR cercana al 13 % y un VAN superior a 1,8 millones de euros, lo que mejoraría notablemente la rentabilidad global. A continuación, en la *Tabla 8* se muestra el estudio de sensibilidad de la explotación al precio de la leche.

Tabla 8. Sensibilidad del proyecto al precio de la leche

Precio de la leche (€/litro)	Ingresos por leche (€)	Flujo neto anual (€)	TIR estimada (%)	VAN (4,5%) (€)
0,73	285.000	120.000	< 0 (negativa)	Negativo
0,75 (umbral)	295.000	130.000	0	0
1	468.000	183.000	5	0
1,20 (escenario base)	529.000	244.000	8,1	705.000
1,5	459.000 (solo leche)	336.000	13	> 1.800.000

Fuente: elaboración propia

9.2. Sensibilidad a costes de alimentación

La alimentación animal constituye el componente más importante del coste variable en una explotación ovina intensiva, y está estrechamente ligada a los precios del pienso compuesto, cereales y forrajes. En este proyecto, representa aproximadamente el 60 % de los costes de explotación.

Dado su peso económico, cualquier variación en los precios de materias primas tiene un efecto directo y significativo sobre la rentabilidad de la explotación. A continuación, en la *Tabla 9*, se analizan dos escenarios de sensibilidad:

Tabla 9. Escenarios de sensibilidad en costes de alimentación.

Escenario	Coste anual alimentación (€)	Flujo neto anual (€)	TIR estimada (%)
Base (situación actual)	170.000	244.000	8,1
Subida de costes (+20 %)	204.000	210.000	6,5
Mejora eficiencia (ahorro del 10 %)	153.000	260.000	9,5

Fuente: elaboración propia

En caso de un aumento del 20 % en los costes de alimentación (por ejemplo, por encarecimiento generalizado o sequía), el gasto pasaría de 170.000 a 204.000 €/año. Esto supondría una reducción del flujo neto anual de 34.000 €, disminuyendo la TIR del

8,1 % al 6,5 %. Aunque el proyecto seguiría siendo viable, su atractivo económico se reduciría sensiblemente.

En sentido contrario, una mejora del 10 % en la eficiencia alimenticia (optimización de raciones, menor desperdicio, autoconsumo parcial) reduciría el coste a 153.000 €/año, lo que permitiría aumentar el flujo neto hasta 260.000 € y alcanzar una TIR estimada del 9,5 %.

Dado que la alimentación representa el principal coste operativo, se recomienda implementar estrategias de eficiencia, entre ellas:

- Compra de insumos al por mayor o a través de cooperativas
- Producción propia de forrajes o cereal (en parcelas anexas o arrendadas)
- Aprovechamiento de superficies no construidas dentro de la finca, utilizando pastor eléctrico
- Ajuste y optimización de las raciones diarias mediante asesoramiento técnico nutricional

Es fundamental también hacer seguimiento de la relación coste alimentario / litro de leche producido. En el escenario base, con 170.000 € anuales y una producción de 309.000 litros, este ratio es de 0,55 €/litro, lo que representa el 46 % del precio de venta (1,20 €/L). Si esta relación supera los 0,70 €/L, los márgenes se comprimen drásticamente, y si se iguala al precio de venta, se entra en pérdidas operativas.

Este escenario no es teórico: durante 2022–2024, muchas explotaciones ovinas sufrieron este efecto debido a la escalada de precios del maíz, soja y cereales, situando el coste alimentario por litro en valores similares o incluso superiores al precio de venta, lo que provocó situaciones de quiebra técnica en numerosas granjas que terminaron cerrando.

9.3. Sensibilidad a prolificidad y producción de corderos

La rentabilidad de la explotación depende en parte del rendimiento reproductivo del rebaño, especialmente de dos variables clave: la prolificidad (número de corderos por parto) y la fertilidad (porcentaje de ovejas gestantes respecto al total cubierto).

En este modelo se ha asumido una prolificidad media de 1,4 corderos por parto, valor habitual en explotaciones de raza Churra con buen manejo reproductivo. Este parámetro determina el número total de corderos vendidos al año, y, por tanto, una parte importante de los ingresos anuales. A continuación, en la *Tabla 10* se analiza el efecto de variaciones en esta variable:

Tabla 10. Sensibilidad a la prolificidad.

Escenario	Corderos/año estimados	Ingresos por lechazos (€)	Flujo neto anual (€)	TIR estimada (%)
Base (prolificidad 1,4)	1.463	102.400	244.000	8,1
Prolificidad reducida (1,2)	1.250	89.400	231.000	7,5
Prolificidad aumentada (1,5)	1.560	108.500	250.000	8,5

Fuente: elaboración propia

Una disminución de la prolificidad hasta 1,2 corderos por parto (por problemas sanitarios, nutricionales o de manejo) reduciría los lechazos vendidos a unas 1.250 unidades anuales, lo que implicaría una caída del 14 % en los ingresos por corderos y una reducción del flujo neto anual de 13.000 €. La TIR pasaría del 8,1 % al entorno del 7,5 %, sin comprometer la viabilidad del proyecto, pero afectando su rentabilidad.

Por el contrario, una mejora de la prolificidad a 1,5, alcanzable mediante mejora genética y manejo adecuado, aumentaría la venta anual a 1.560 corderos. Esto supondría 6.000 € adicionales de ingreso neto anual, y una TIR estimada del 8,5 %.

No obstante, la variable más sensible es la fertilidad. Una reducción en la tasa de ovejas gestantes del 89 % al 80 %, por ejemplo, afectaría tanto a la producción de corderos como a la de leche. Esto se traduciría en una menor producción lechera total (por ejemplo, 275.000 litros frente a 309.000), con una caída proporcional en ingresos de aproximadamente -10 %. A diferencia de la prolificidad, este descenso tendría un impacto más grave en la rentabilidad global del proyecto.

Por tanto, es crucial mantener tasas de fertilidad elevadas mediante un buen manejo reproductivo: sincronización de celos, alimentación estratégica previa a cubrición (técnica de *flushing*), número suficiente de machos reproductores activos y control sanitario del rebaño.

9.4. Importancia de las ayudas PAC

Las ayudas directas de la PAC suponen un componente relevante del balance económico de la explotación. En el escenario base, se han considerado 35.000 € anuales, equivalentes a aproximadamente 35 €/oveja adulta y que representan un 6,6 % de los ingresos totales del proyecto.

A continuación, en la *Tabla 11* se analizan distintos escenarios según la disponibilidad o incremento de estas ayudas, y su efecto sobre la rentabilidad global:

Tabla 11. Sensibilidad económica a las ayudas de la PAC.

Escenario	Ayuda anual (€)	Flujo neto anual (€)	TIR estimada (%)	VAN al 5 % (€)
Base (ayuda 35 €/oveja)	35.000	244.000	8,1	705.000
Sin ayudas PAC	0	209.000	6,4	30.000
Ayuda adicional de 10 €/oveja (total 45 €)	45.000	254.000	9	950.000

Fuente: elaboración propia

En caso de eliminar completamente las ayudas PAC, los ingresos totales se reducirían a 494.000 €, y el flujo neto anual pasaría a 209.000 €. Esto supondría una caída de la TIR al 6,4 %, y el VAN al 5 % se situaría próximo a cero, indicando una viabilidad muy limitada. El proyecto seguiría siendo técnicamente rentable, pero con margen económico muy estrecho, altamente dependiente de precios de mercado altos o condiciones óptimas de producción.

Esta situación refleja la realidad de muchas explotaciones de ovino lechero en España, que dependen en gran medida de los apoyos públicos para asegurar su sostenibilidad económica. La retirada o reducción significativa de las ayudas podría llevar a numerosas granjas a situaciones de inviabilidad, especialmente si no se logran precios de mercado elevados o mejoras significativas en eficiencia.

Por el contrario, la obtención de ayudas complementarias, como pueden ser planes de mejora e inversiones (línea 4 del PDR), ayudas agroambientales (por mantenimiento de razas autóctonas, pastoreo, etc.) o eco-régimen P3 de rotación de cultivos en parcelas agrícolas asociadas, permitirían mejorar notablemente los indicadores económicos del proyecto. Por ejemplo, una ayuda adicional de 10 €/oveja supondría 10.000 € anuales más, incrementando el flujo neto a 254.000 € y la TIR al 9,0 %, consolidando la rentabilidad.

10. Análisis de escenarios combinados

Para evaluar con mayor profundidad la viabilidad y el grado de resiliencia del proyecto, se plantean varios escenarios combinados, en los que varían simultáneamente factores clave como el precio de la leche, los costes de alimentación y las ayudas PAC. Esto permite identificar el impacto conjunto de condiciones favorables o adversas sobre los indicadores económicos principales.

10.1. Escenario desfavorable

En este caso se combinan tres condiciones negativas:

- Precio de la leche reducido a 1,00 €/litro
- Costes de alimentación un 20 % superiores al escenario base
- Supresión total de ayudas PAC

Resultados estimados:

- Ingresos: 468.000 €
- Gastos: 310.000 €
- Flujo neto anual: 158.000 €
- TIR estimada: < 0 %
- VAN (5 %): Muy negativo

Este escenario representa una situación crítica, donde el proyecto entraría en quiebra técnica al no poder generar beneficios suficientes para amortizar la inversión. Aunque poco probable que se produzcan todas las condiciones adversas de forma simultánea, ilustra el elevado riesgo si los precios de la leche caen y no se dispone de un soporte público (ayudas PAC).

10.2. Escenario favorable

Este escenario plantea una situación óptima pero factible:

- Precio de la leche de 1,40 €/litro, por un contrato estable con industria de calidad.
- Costes de alimentación sin variaciones
- Mantenimiento de las ayudas PAC actuales

Resultados estimados:

- Ingresos: 589.000 €
- Gastos: 285.000 €
- Flujo neto anual: 304.000 €
- TIR estimada: 11–12 %
- Payback: ~7 años

Este escenario permite alcanzar beneficios holgados y un retorno rápido de la inversión, especialmente si se orienta la leche a canales de comercialización de mayor valor (queserías artesanales, D.O., producto transformado). Representa un caso realista y alcanzable con una buena estrategia comercial y productiva.

10.3. Mejora productiva

Este caso considera una mejora técnica del rebaño mediante selección genética y manejo optimizado para aumentar la producción individual de leche:

- Producción media por oveja: de 306 a 350 litros/año
- Producción total de leche: 350.000 litros/año (+14 %)

Resultados estimados:

- Ingresos adicionales: +44.000 €
- Flujo neto anual: +44.000 € (total: 288.000 €)
- TIR estimada: 9,5 %

Esta mejora es viable a medio plazo a través de programas de selección (como los promovidos por ANCHE) que buscan mejorar la producción láctea sin comprometer la prolificidad. Representa una vía técnica eficaz para mejorar el margen económico de forma sostenible.

10.4. Cambio en el manejo de los corderos

Si se optara por un manejo en el que se retiraran los corderos al nacer y se criaran base de lactorremplazantes, cosa que no tendría sentido en explotaciones churras ya que su principal beneficio y cometido es el de obtener el tan apreciado lechazo churro, la producción de leche vendida podría aumentar (menos leche consumida por cordero). En este caso, los corderos consumen aproximadamente 30 días × 0,5 L/día × 1.463 = 21.945 L (mucho más), que no se venden. Si se vendiera esa leche, supondrían 26.000 € más ingreso; pero habría que costear lactoreemplazante: 13.993 kg×2,46 €/kg = 34.423 €, lo cual no compensa. Además, el hecho de alimentar a los corderos lechales a base de leche hace que incrementen su valor culinario y se pueda ser más exigente con los precios, además de estar amparados por la IGP anteriormente explicada. Por eso el manejo elegido (dejar cordero 1 mes con madre) es una decisión acertada para esta raza Churra, ya que se pierde venta de leche, pero se ahorra en leche artificial y manejo de nodrizas.

10.5. Conclusiones

La explotación es sensible principalmente al precio de la leche y a la percepción de ayudas. También, aunque en menor grado, a los costes de alimentación. El promotor debe tratar de asegurar contratos de suministro de leche a precios justos (posiblemente diversificando destinos: leche a industria, transformación propia parcial, etc.), y controlar los costes vía una buena gestión (compras al por mayor de insumos en momentos oportunos, si es posible producir parte de los forrajes, etc.). Asimismo, sería prudente constituir un fondo de reserva en años buenos para evitar eventuales bajadas de mercado.

11. Conclusiones económicas

El estudio económico muestra que una explotación intensiva de 1000 ovejas Churra puede ser rentable bajo condiciones de mercado favorables o medianamente favorables, pero con márgenes no muy amplios y dependientes de ayuda pública y buenos precios de venta.

El coste de producción por litro de leche se puede situar alrededor de 0,90 € en este escenario (sumando todos los costes imputables a la leche), mientras que el precio de venta estimado es de 1,20 €/L. Este margen de 0,30 €/L debe cubrir imprevistos y amortizaciones. Se logra un margen bruto por oveja del orden de 230-250 €/año después de alimentación y venta, con un margen neto (beneficio antes de impuestos) de 120 €/oveja y año (considerando todos los costes y ayudas).

La inversión inicial, muy elevada (2,49 millones de €), se recupera en unos 10 años, y la rentabilidad interna rondaría el 8%. No es un proyecto para enriquecerse rápidamente, sino de retorno a largo plazo, donde la estabilidad es clave. La participación en figuras de calidad (D.O.P., IGP) podría ayudar a mantener precios de venta altos tanto de leche como de cordero, lo cual sería beneficioso.

Desde un punto de vista financiero, sería conveniente también estudiar opciones de financiación y sus costes: por ejemplo, con un préstamo al 4% interés a 15 años, las cuotas anuales (capital+intereses 225.000) se podrían cubrir con el flujo neto operativo (244.000), aunque dejando poco margen de maniobra. Por ello, capitalizar parte de la inversión con recursos propios o subvenciones a la inversión (si las hubiera, p. ej. programas de modernización) mejoraría la situación.

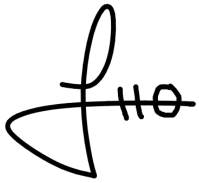
En resumen, la explotación es viable en el escenario base, pero con ciertas amenazas ya que bajos precios de leche o piensos caros podrían hacerla inviable. Así mismo, tiene oportunidades de mejora: si se logra incrementar la producción lechera por oveja o añadir valor (transformar parte de la leche en queso artesanal para venta directa a mayor precio, por ejemplo), la rentabilidad aumentaría notablemente.

Es altamente recomendable realizar un seguimiento económico anual una vez en marcha, calculando indicadores como margen bruto por litro de leche, coste de alimentación/ingreso, etc., para tomar decisiones ágiles (por ejemplo, ajustar el tamaño del rebaño si hay años muy malos, o al contrario ampliar si el mercado lo demanda y se dispone de capacidad instalada). Asimismo, sostener las mejoras genéticas vía ANCHE (Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra) ayudará a que en unos años las hijas de este rebaño produzcan más leche con similares insumos, aumentando la eficiencia económico-productiva.

Finalmente, cabe recordar que la Churra es una raza autóctona ovina de fomento; iniciativas como esta explotación contribuyen a su mantenimiento, y podrían acceder a incentivos adicionales (como ayudas agroambientales por razas autóctonas). Este factor no se ha cuantificado, pero añade valor ambiental/cultural, o incluso económico en su caso, al proyecto.

En conclusión, con manejo eficiente, buena genética y prudencia financiera, la explotación de 1000 ovejas churras lecheras en Astudillo puede generar beneficios a largo plazo y resultar sostenible, proporcionando leche de calidad para la industria quesera y lechazos que mantengan la reputación de la gastronomía local. La rentabilidad, aunque modesta, será el reflejo del esfuerzo técnico-económico aplicado en su gestión.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 2. PLANOS

ÍNDICE PLANOS

01. Situación

02. Emplazamiento y acceso

03. Replanteo general

04. Planta general

05. Planta de cimentación y detalles nave aprisco

06. Planta de cimentación y detalles nave almacén

07. Nave aprisco. Estructura. Pórticos

08. Nave almacén. Estructura. Pórticos

09. Correas y arriostramiento. Cubierta. Nave aprisco

10. Correas y arriostramiento. Cubierta. Nave almacén

11. Nace aprisco. Alzados

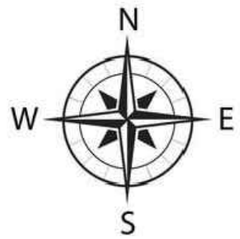
12. Nave almacén. Alzados

13. Fontanería

14. Saneamiento

15. Electricidad

16. Esquema unifilar



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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	S/E	01

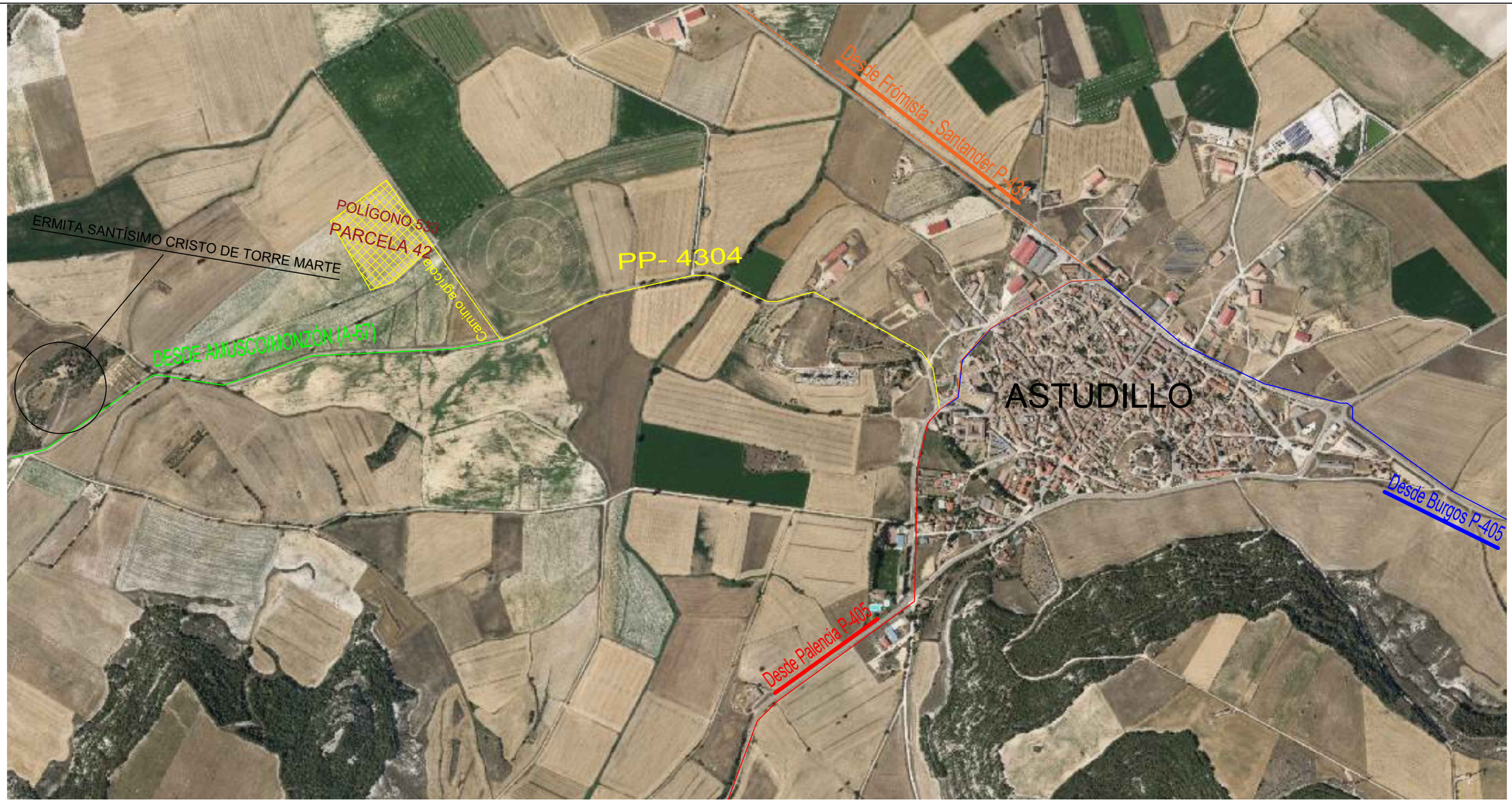
TÍTULO DEL PLANO: Situación

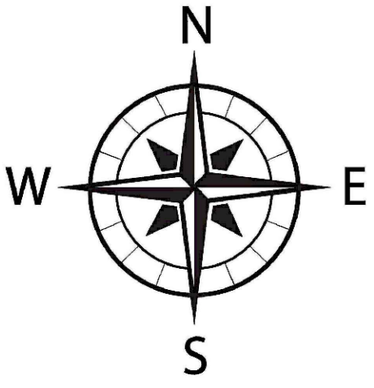
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2024

FIRMA





ORIGEN	DISTANCIA (Km)
BARCELONA	679
MADRID	289
SANTANDER	189
VALLADOLID	80
BURGOS	79
PALENCIA	30
ASTUDILLO	1,5

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	S/E	02

Emplazamiento y acceso

TÍTULO DEL PLANO

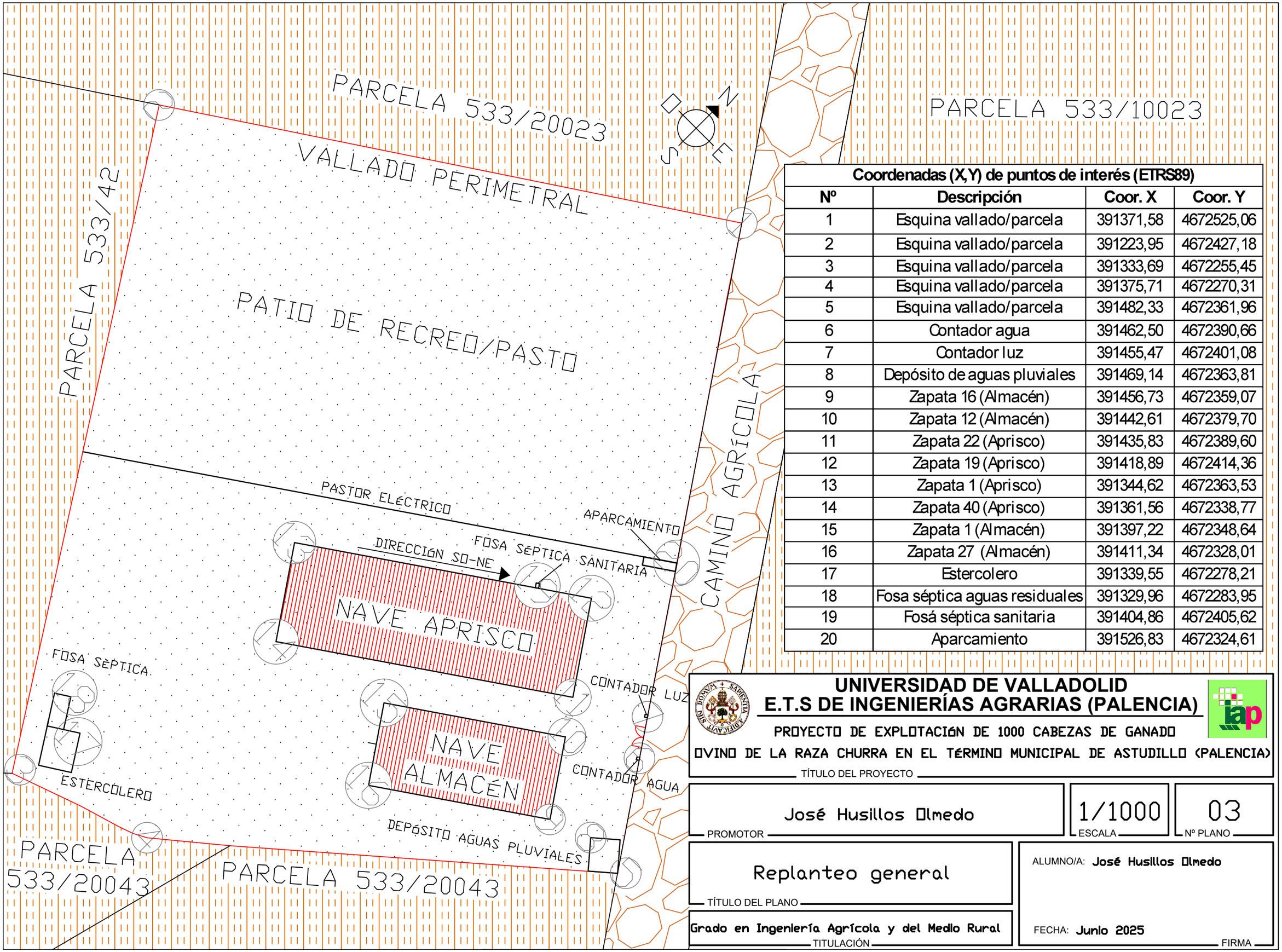
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA



Coordenadas (X,Y) de puntos de interés (ETRS89)			
Nº	**Descripción**	**Coor. X**	**Coor. Y**
1	Esquina vallado/parcela	391371,58	4672525,06
2	Esquina vallado/parcela	391223,95	4672427,18
3	Esquina vallado/parcela	391333,69	4672255,45
4	Esquina vallado/parcela	391375,71	4672270,31
5	Esquina vallado/parcela	391482,33	4672361,96
6	Contador agua	391462,50	4672390,66
7	Contador luz	391455,47	4672401,08
8	Depósito de aguas pluviales	391469,14	4672363,81
9	Zapata 16 (Almacén)	391456,73	4672359,07
10	Zapata 12 (Almacén)	391442,61	4672379,70
11	Zapata 22 (Aprisco)	391435,83	4672389,60
12	Zapata 19 (Aprisco)	391418,89	4672414,36
13	Zapata 1 (Aprisco)	391344,62	4672363,53
14	Zapata 40 (Aprisco)	391361,56	4672338,77
15	Zapata 1 (Almacén)	391397,22	4672348,64
16	Zapata 27 (Almacén)	391411,34	4672328,01
17	Estercolero	391339,55	4672278,21
18	Fosa séptica aguas residuales	391329,96	4672283,95
19	Fosá séptica sanitaria	391404,86	4672405,62
20	Aparcamiento	391526,83	4672324,61

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Husillos Olmedo	1/1000	03
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Replanteo general

TÍTULO DEL PLANO

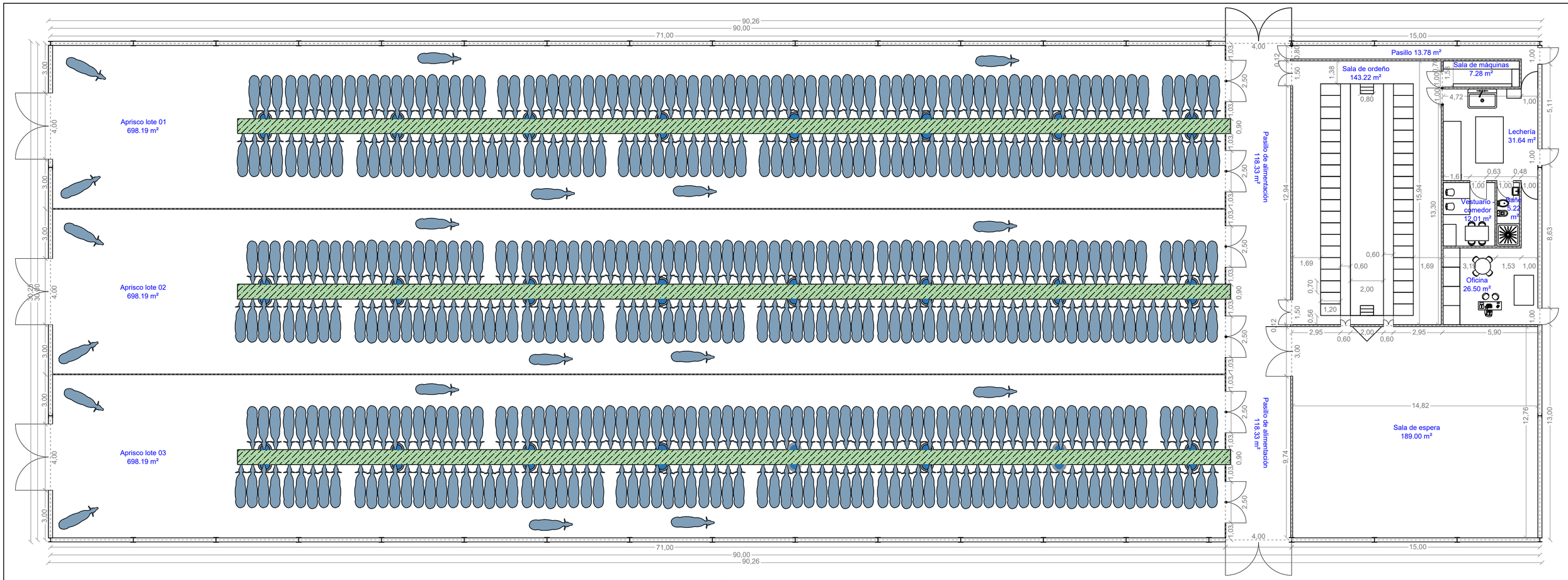
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

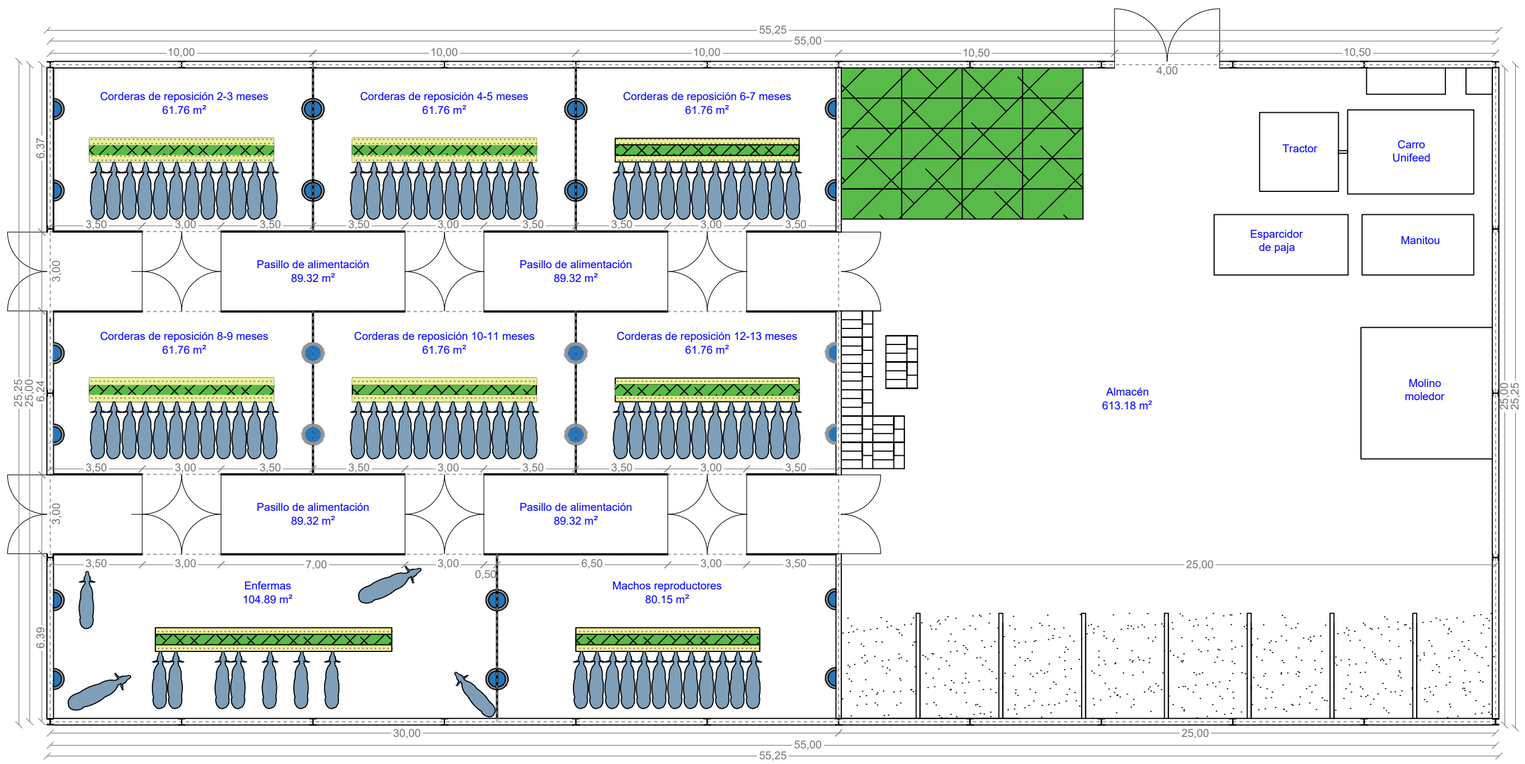
TITULACIÓN

ALUMNO/A: **José Husillos Olmedo**

FECHA: **Junio 2025**

FIRMA





Posición de las naves en planta

Nave aprisco

Nave almacén

NAVE APRISCO	
APARTADO	SUPERFICIE (m²)
Aprisco Lote 01	698,19
Aprisco Lote 02	698,19
Aprisco Lote 03	698,19
Sala de espera	189,00
Sala de ordeño	143,22
Lechería	31,64
Oficina	26,50
Vestuario/comedor	12,01
Baño	5,22
Sala de máquinas	7,28
Pasillo	13,78
Pasillo de alimentación	118,33

NAVE APRISCO	
Superficie	m²
Superficie útil	29,75 x 89,75 = 2670
Suerficie contruida	90,26 x 30,25 = 2730
Superficie entre ejes	90x 30 = 2700

NAVE ALMACÉN	
APARTADO	SUPERFICIE (m²)
Corderas de reposición 2-3 meses	61,76
Corderas de reposición 4-5 meses	61,76
Corderas de reposición 6-7 meses	61,76
Corderas de reposición 8-9 meses	61,76
Corderas de reposición 10-11 meses	61,76
Corderas de reposición 12-13 meses	61,76
Enfermas	104,89
Machos	80,15
Pasillo de alimentación 1	89,32
Pasillo de alimentación 2	89,32
Almacén	613,18

NAVE ALMACÉN	
Superficie	m²
Superficie útil	54,75 x 24,75 = 1355
Suerficie contruida	55,25 x 25,25 = 1395
Superficie entre ejes	55x 25 = 1375

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Husillos Olmedo	1/165	04
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Planta general nave aprisco. Distribución interior

Planta general nave almacén. Distribución interior

TÍTULO DEL PLANO

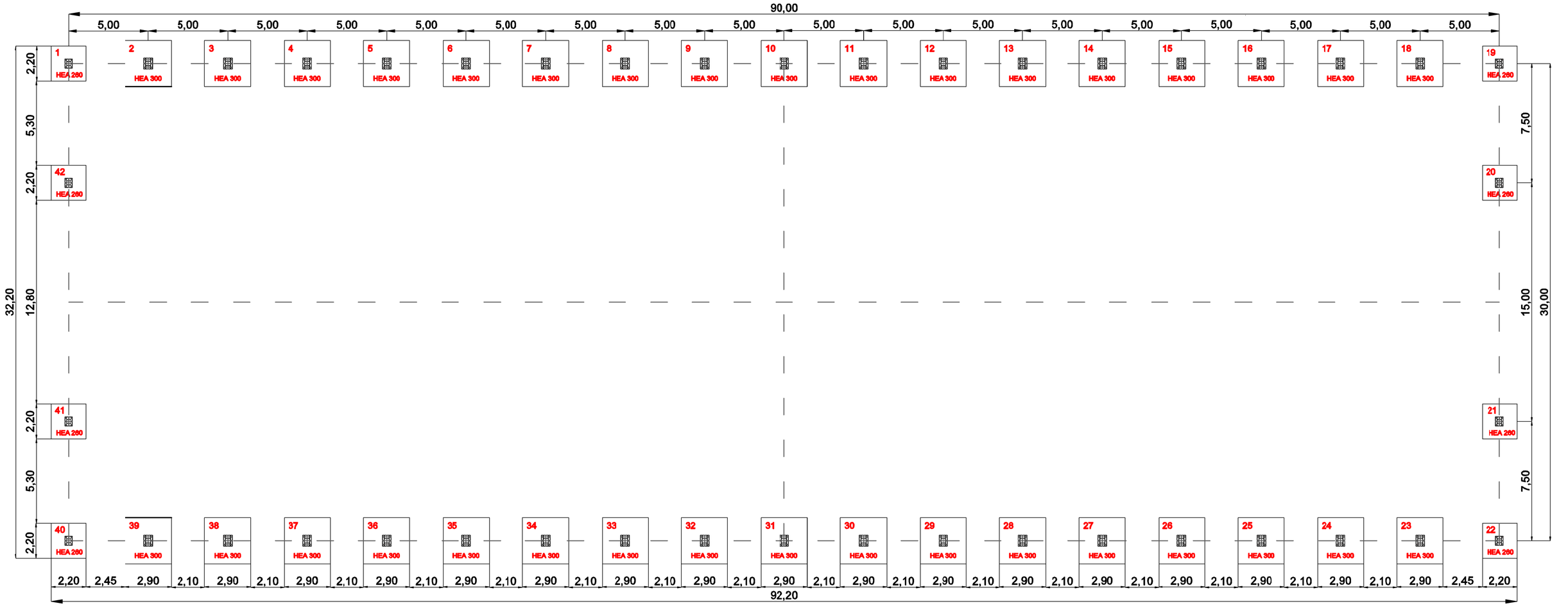
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

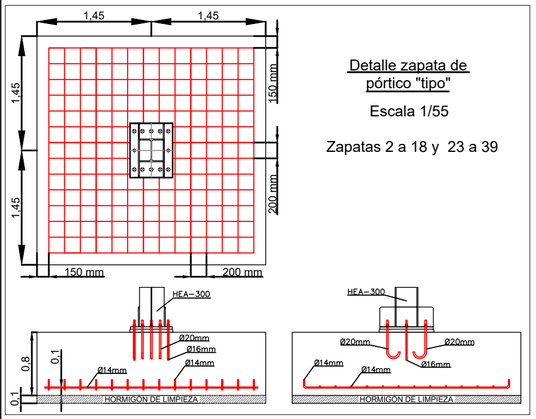
TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA

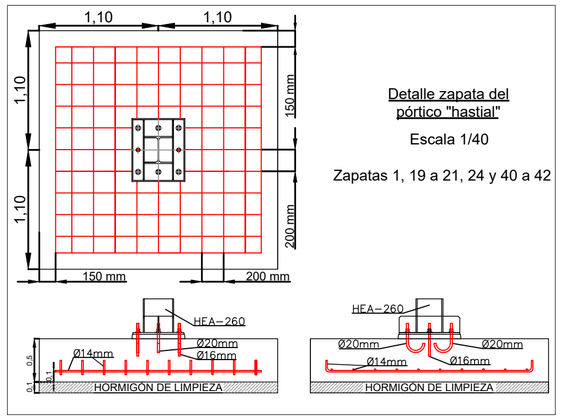




Detalle zapata de pórtico "tipo"

Escala 1/55

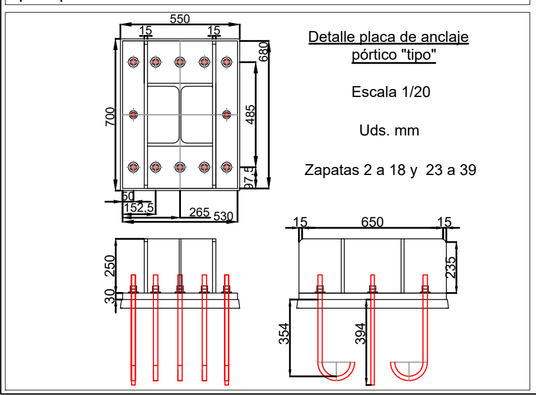
Zapatas 2 a 18 y 23 a 39



Detalle zapata del pórtico "hastial"

Escala 1/40

Zapatas 1, 19 a 21, 24 y 40 a 42

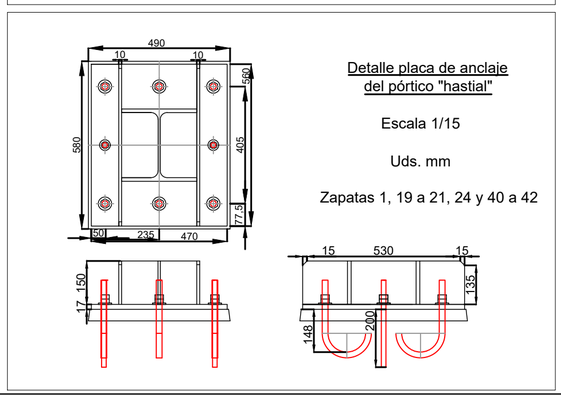


Detalle placa de anclaje pórtico "tipo"

Escala 1/20

Uds. mm

Zapatas 2 a 18 y 23 a 39



Detalle placa de anclaje del pórtico "hastial"

Escala 1/15

Uds. mm

Zapatas 1, 19 a 21, 24 y 40 a 42

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CE

HORMIGÓN					
Elemento estructural	**Tipo de hormigón**	**Nivel de control**	**Coef. parcial de seguridad γ_c**	**Resistencia de cálculo $f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$**	**Rec. mínimo**
-	***Cap 8-33.6***	***Cap 13-57.5.3***	***An19-2.4.2.4***	***An19-3.1.6***	***Cap 9-43***
Cimentación	HM-25/B/20/I	Estadístico	1,50	16,70 N/mm^2	30 (20+10)
ACERO					
Elemento estructural	**Tipo de acero**	**Nivel de control**	**Coef. parcial de seguridad γ_s**	**Resistencia de cálculo $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$**	**El acero debe ser garantizado por AENOR**
-	***Cap 8-34.2***	***Cap 13-58***	***An19-2.4.2.4***	***An19-3.2.7***	
Cimentación	B 500 S	Normal	1,15	434 N/mm^2	

EJECUCIÓN (*CTE-DB-SE. Tabla 4.1*)

Tipo de acción		**Coef. parcial seguridad: Estados Límite Últimos**			
		Situación persistente o transitoria			
		Resistencia		**Estabilidad**	
		Efecto desfav.	**Efecto fav.**	**Desestabil.**	**Estabil.**
Permanente	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,70	1,35	0,80
	Presión del agua	1,20	0,90	1,05	0,95
Variable	Variable	1,50	0,00	1,50	0,00

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Nº de referencia	**Dimensiones (m)**	**Canto (m)**	**Armadura inferior X**	**Armadura inferior Y**
2 a 18 y 23 a 39	2,90 x 2,90	0,8	14 Ø14	14 Ø14
1, 19, 20, 21, 24, 40, 41 y 42	2,20 x 2,20	0,5	10 Ø14	10 Ø14

CUADRO DE ANCLAJES

Nº de referencia	**Dimensiones placa (mm)**	**Dimensiones cartela (mm)**	**Pernos de anclaje principales**	**Pernos de anclaje secundarios**	**Longuitud de anclaje (mm)**
2 a 18 y 23 a 39	530 x 680 x 30	250 x 680 x 15	10 Ø20	2 Ø16	354 y 394
1, 19, 20, 21, 24, 40, 41 y 42	470 x 560 x 17	150 x 560 x 10	6 Ø20	2 Ø16	148 y 200

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Husillos Olmedo	1/175	05
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Planta de cimentación y detalles. N. Aprisco

TÍTULO DEL PLANO

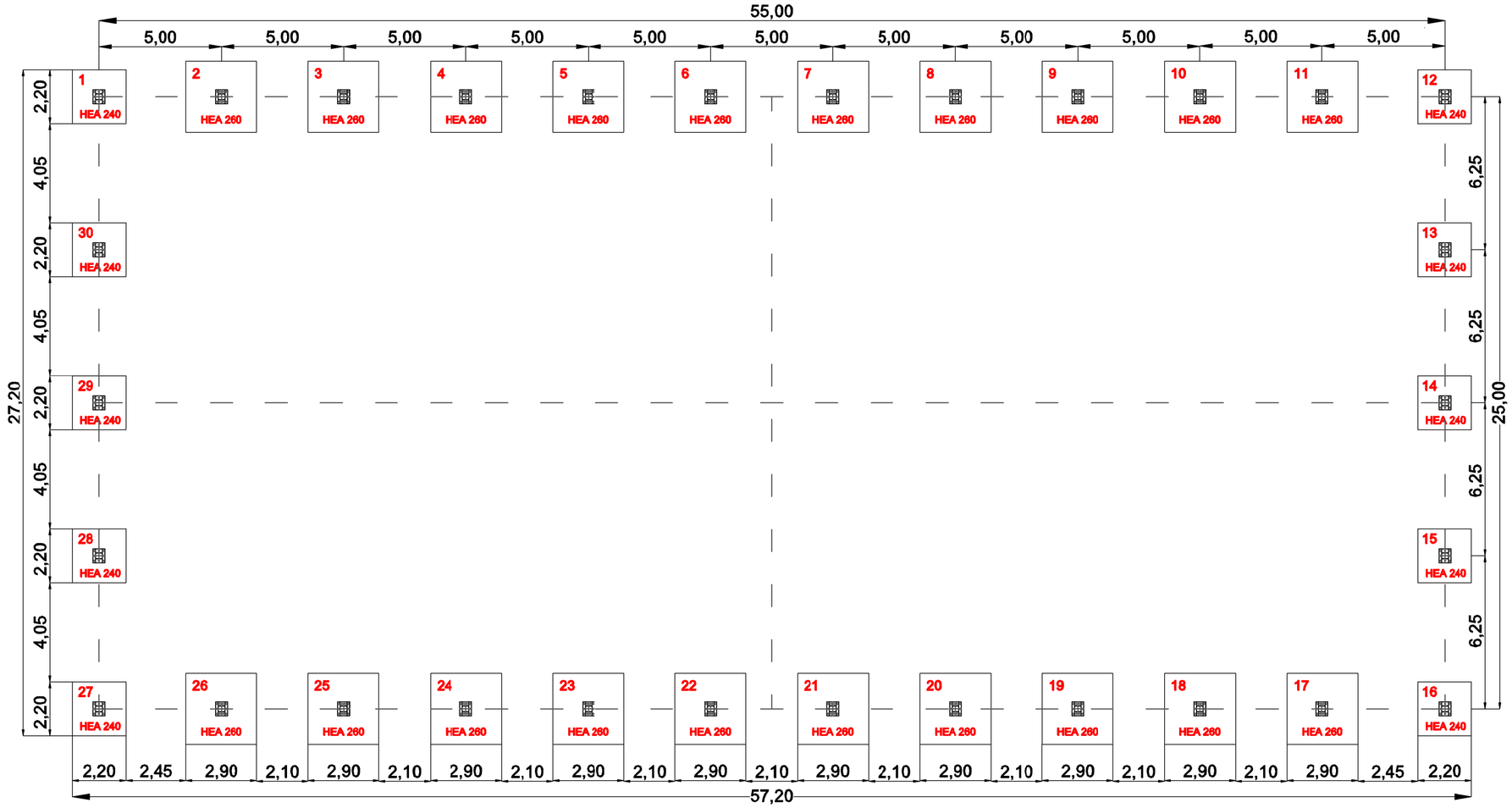
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

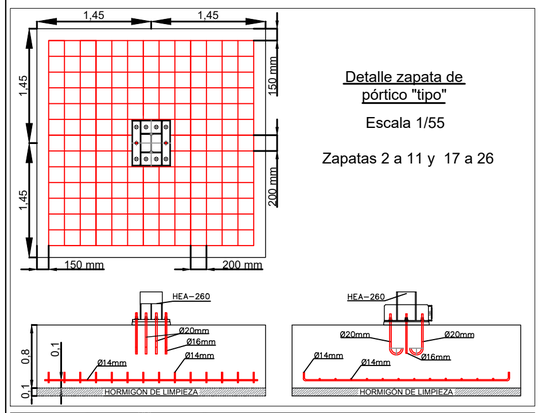
TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA

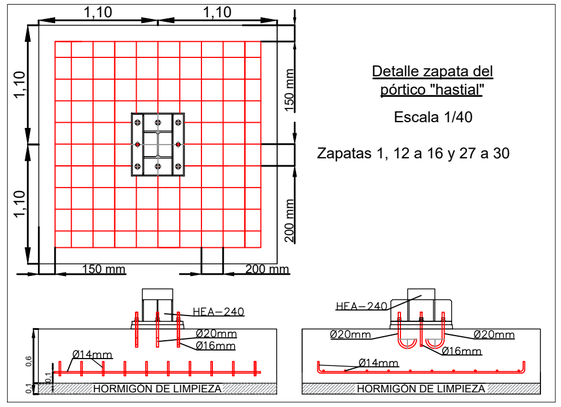




Detalle zapata de pórtico "tipo"

Escala 1/55

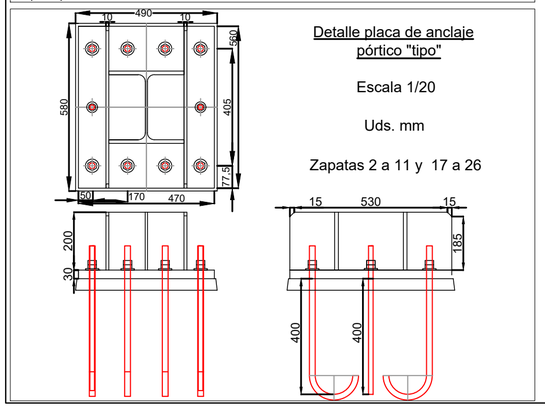
Zapatas 2 a 11 y 17 a 26



Detalle zapata del pórtico "hastial"

Escala 1/40

Zapatas 1, 12 a 16 y 27 a 30

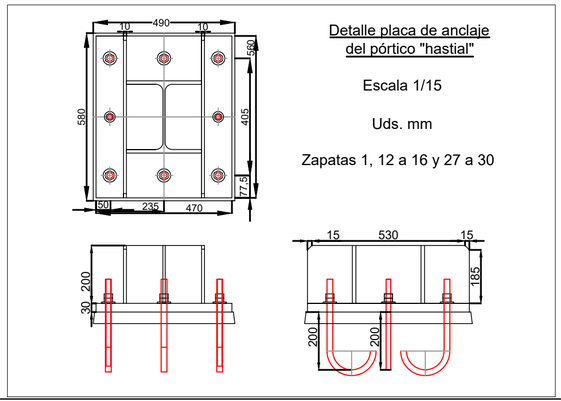


Detalle placa de anclaje pórtico "tipo"

Escala 1/20

Uds. mm

Zapatas 2 a 11 y 17 a 26



Detalle placa de anclaje del pórtico "hastial"

Escala 1/15

Uds. mm

Zapatas 1, 12 a 16 y 27 a 30

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CE

HORMIGÓN

Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coef. parcial de seguridad γ_c	Resistencia de cálculo $f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$	Rec. mínimo
-	*Cap 8-33.6*	*Cap 13-57.5.3*	*An19-2.4.2.4*	*An19-3.1.6*	*Cap 9-43*
Cimentación	HM-25/B/20/I	Estadístico	1,50	16,70 N/mm^2	30 (20+10)

ACERO

Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coef. parcial de seguridad γ_s	Resistencia de cálculo $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	El acero debe ser garantizado por AENOR
-	*Cap 8-34.2*	*Cap 13-58*	*An19-2.4.2.4*	*An19-3.2.7*	
Cimentación	B 500 S	Normal	1,15	434 N/mm^2	

EJECUCIÓN (CTE-DB-SE. Tabla 4.1)

Tipo de acción		Coef. parcial seguridad: Estados Límite Últimos			
		Situación persistente o transitoria			
		Resistencia		Estabilidad	
		Efecto desfav.	Efecto fav.	Desestabil.	Estabil.
Permanente	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,70	1,35	0,80
	Presión del agua	1,20	0,90	1,05	0,95
Variable	Variable	1,50	0,00	1,50	0,00

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Nº de referencia	Dimensiones (m)	Canto (m)	Armadura inferior X	Armadura inferior Y
2 a 11 y 17 a 26	2,90 x 2,90	0,8	14 Ø14	14 Ø14
1, 12, 13, 14, 15, 16, 27, 28, 29 y 30	2,20 x 2,20	0,6	10 Ø14	10 Ø14

CUADRO DE ANCLAJES

Nº de referencia	Dimensiones placa (mm)	Dimensiones cartela (mm)	Pernos de anclaje principales	Pernos de anclaje secundarios	Longuitud de anclaje (mm)
2 a 11 y 17 a 26	470 x 560 x 30	200 x 560 x 10	8 Ø20	2 Ø16	400 y 400
1, 12, 13, 14, 15, 16, 27, 28, 29 y 30	470 x 560 x 30	200 x 560 x 10	6 Ø20	2 Ø16	200 y 200

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

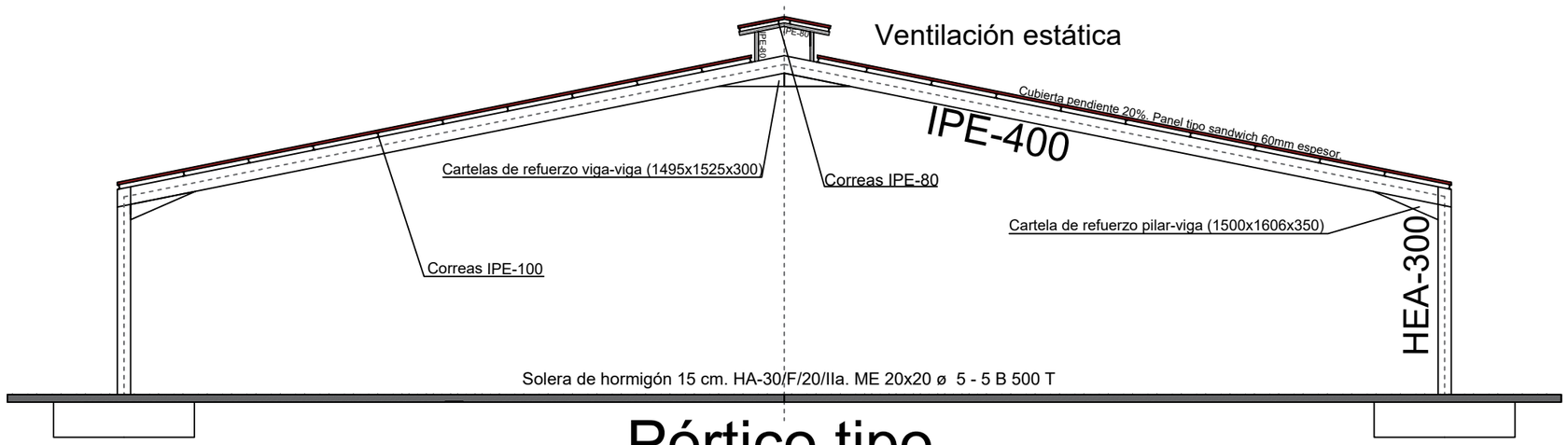
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

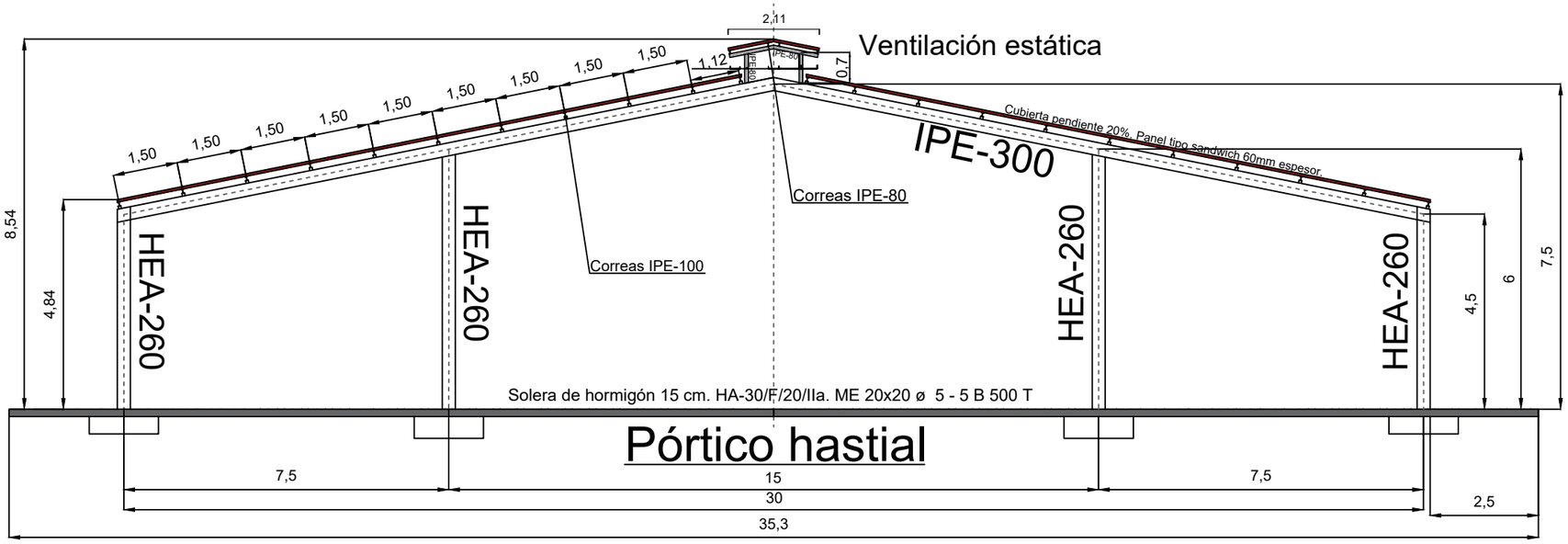
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	1/150	06

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Planta de cimentación y detalles. N. Almacén	José Husillos Olmedo
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2025

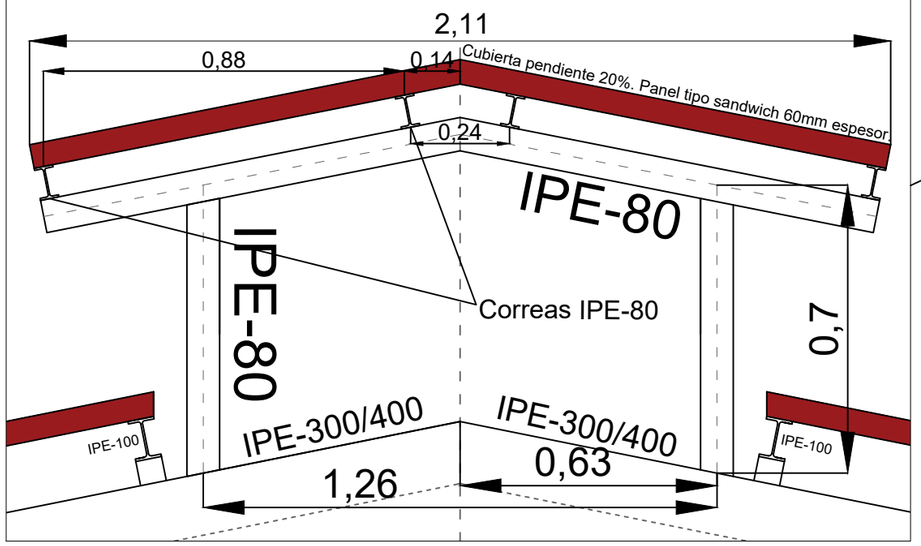
FIRMA



Pórtico tipo



Pórtico hastial



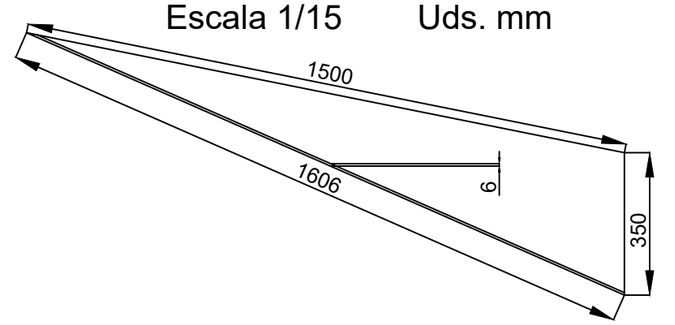
Detalle cumbrera para ventilación estática

Escala 1/15

Uds. m

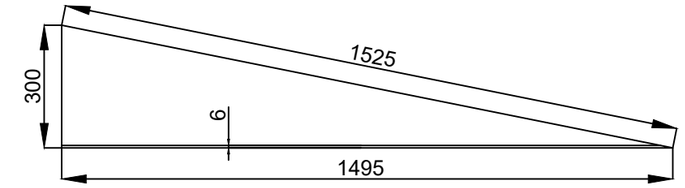
Detalle cartela de refuerzo lateral (pilar-viga)

Escala 1/15 Uds. mm



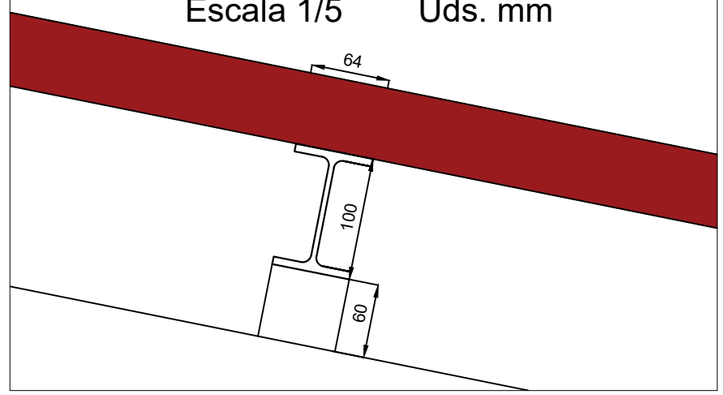
Detalle cartela de refuerzo central (viga-viga)

Escala 1/15 Uds. mm



Detalle de apoyo de correa en pórtico hastial

Escala 1/5 Uds. mm



CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CTE			
ACERO ESTRUTURAL			
Elemento estrucutral	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura
Perfiles laminados	S 275 JR	275 N/mm²	430 N/mm²

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	1/130	07

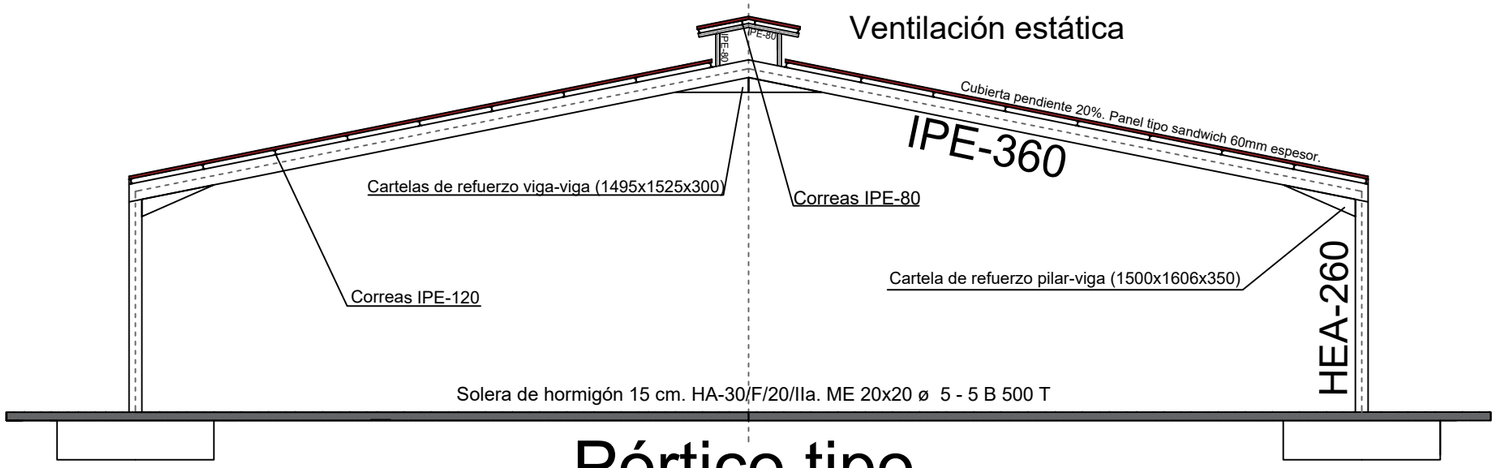
TÍTULO DEL PLANO: Nave aprisco. Estructura. Pórticos

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

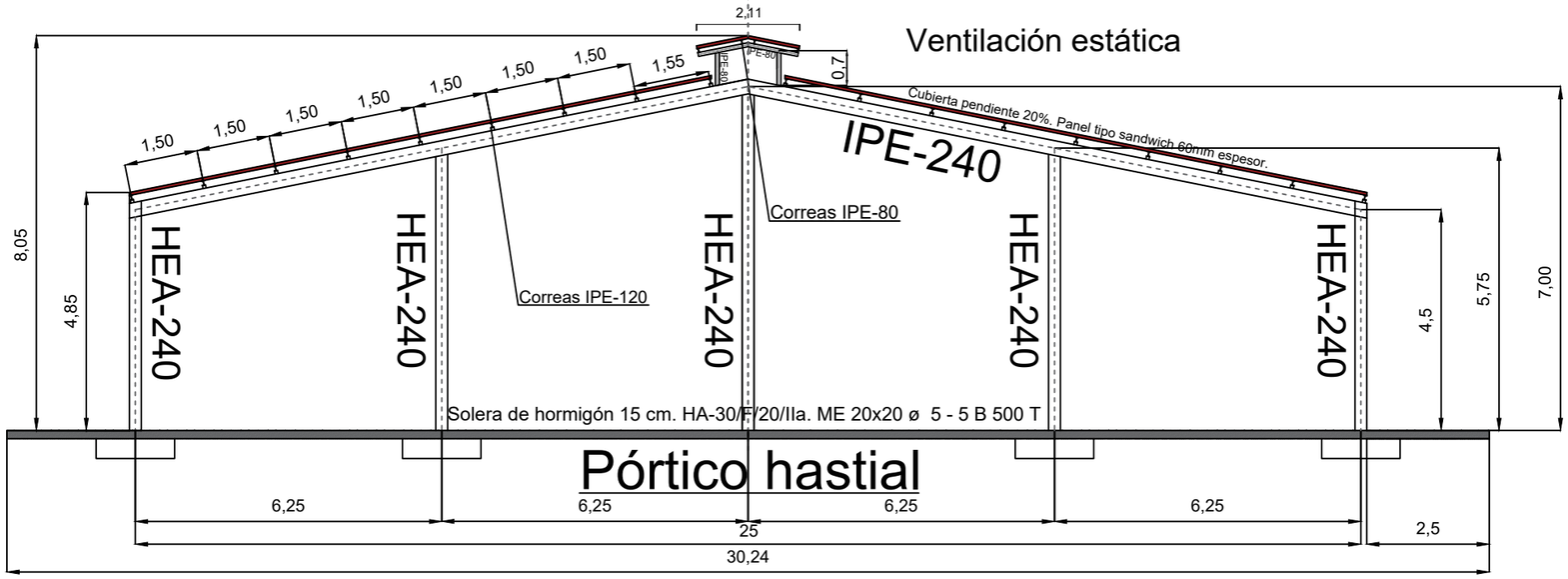
ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

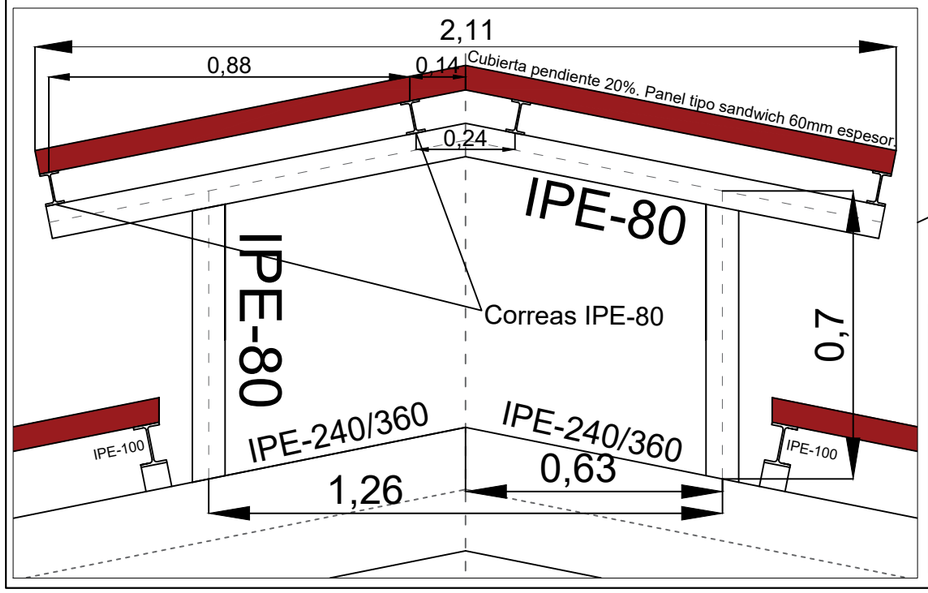
FECHA: Junio 2025

FIRMA



Pórtico tipo





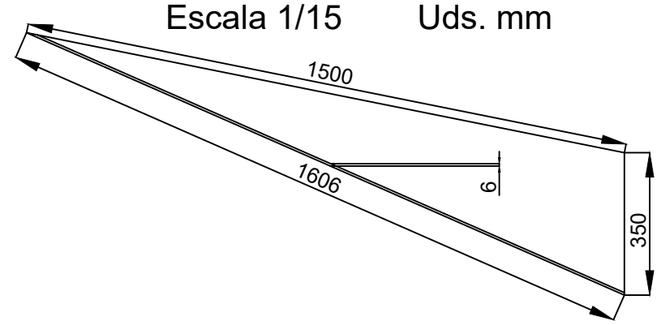
Detalle cumbrera para ventilación estática

Escala 1/15

Uds. m

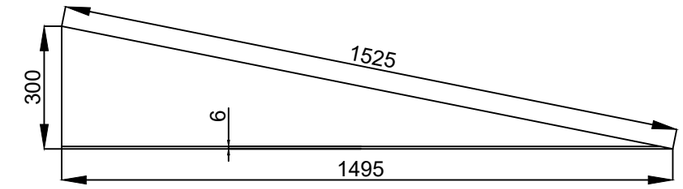
Detalle cartela de refuerzo lateral (pilar-viga)

Escala 1/15 Uds. mm



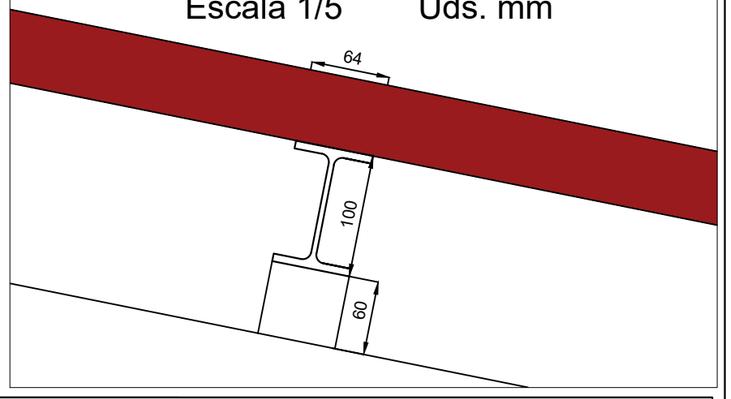
Detalle cartela de refuerzo central (viga-viga)

Escala 1/15 Uds. mm



Detalle de apoyo de correa en pórtico hastial

Escala 1/5 Uds. mm



CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CTE			
ACERO ESTRUTURAL			
Elemento estrucutral	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura
Perfiles laminados	S 275 JR	275 N/mm²	430 N/mm²

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Husillos Olmedo	1/125	08
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Nave almacén. Estructura. Pórticos

TÍTULO DEL PLANO

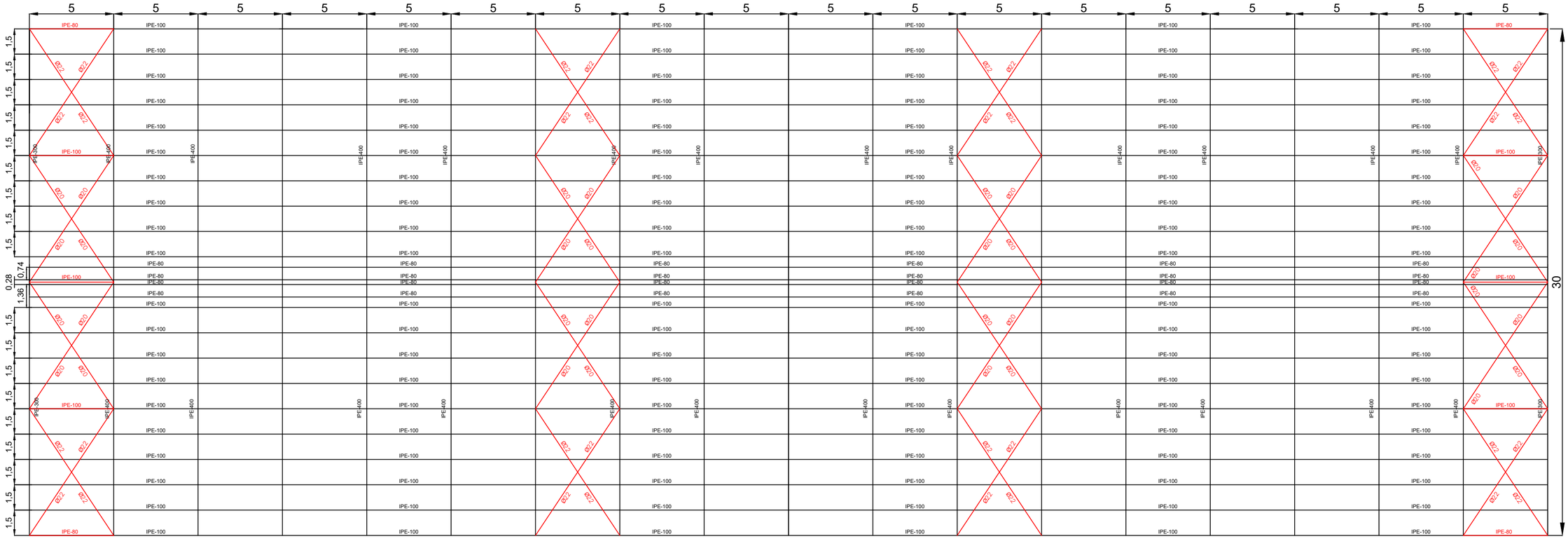
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

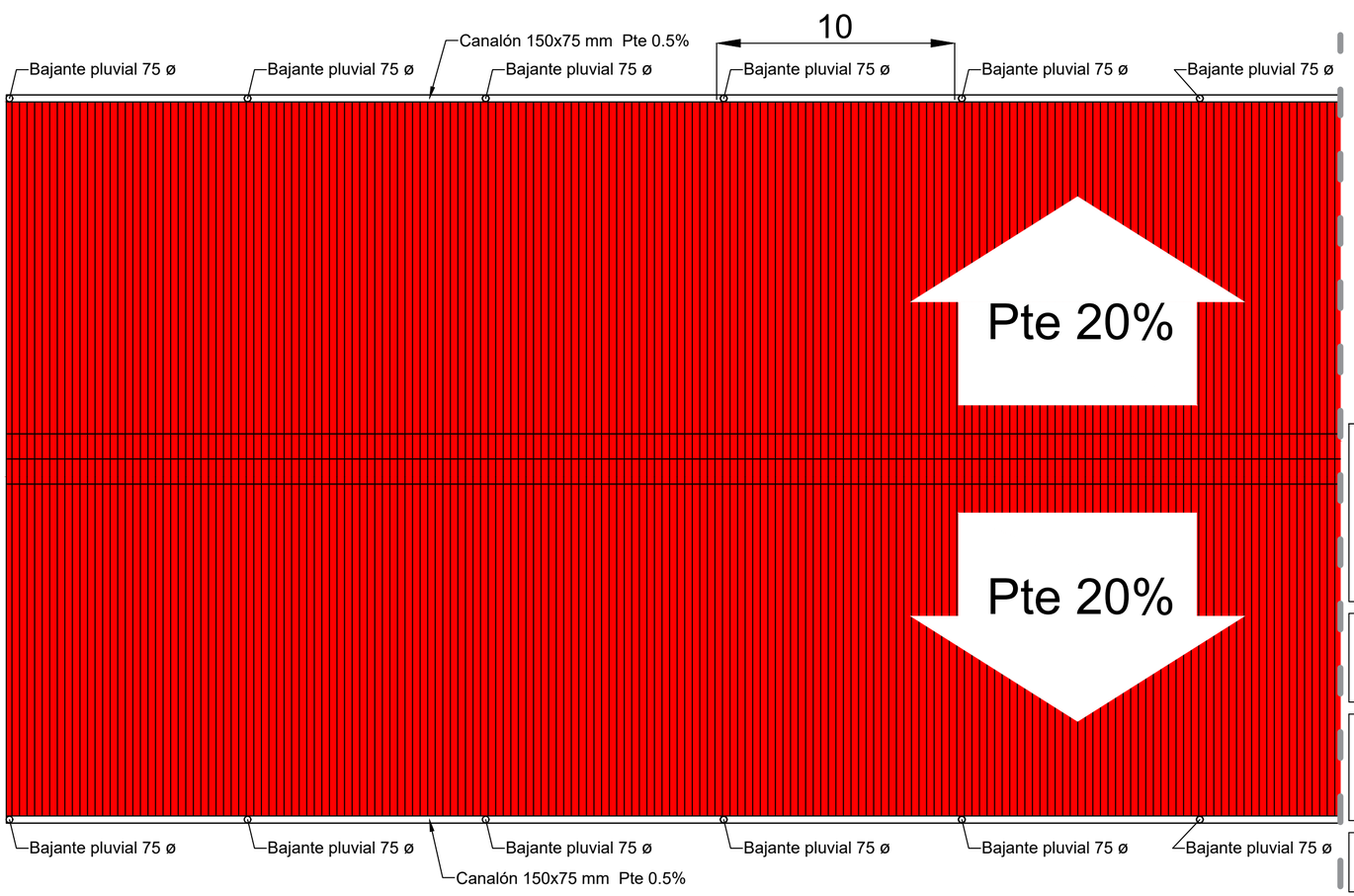
TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA





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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Husillos Olmedo	1/180	09
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Correas y arriostraminento. Cubierta. Aprsico

TÍTULO DEL PLANO

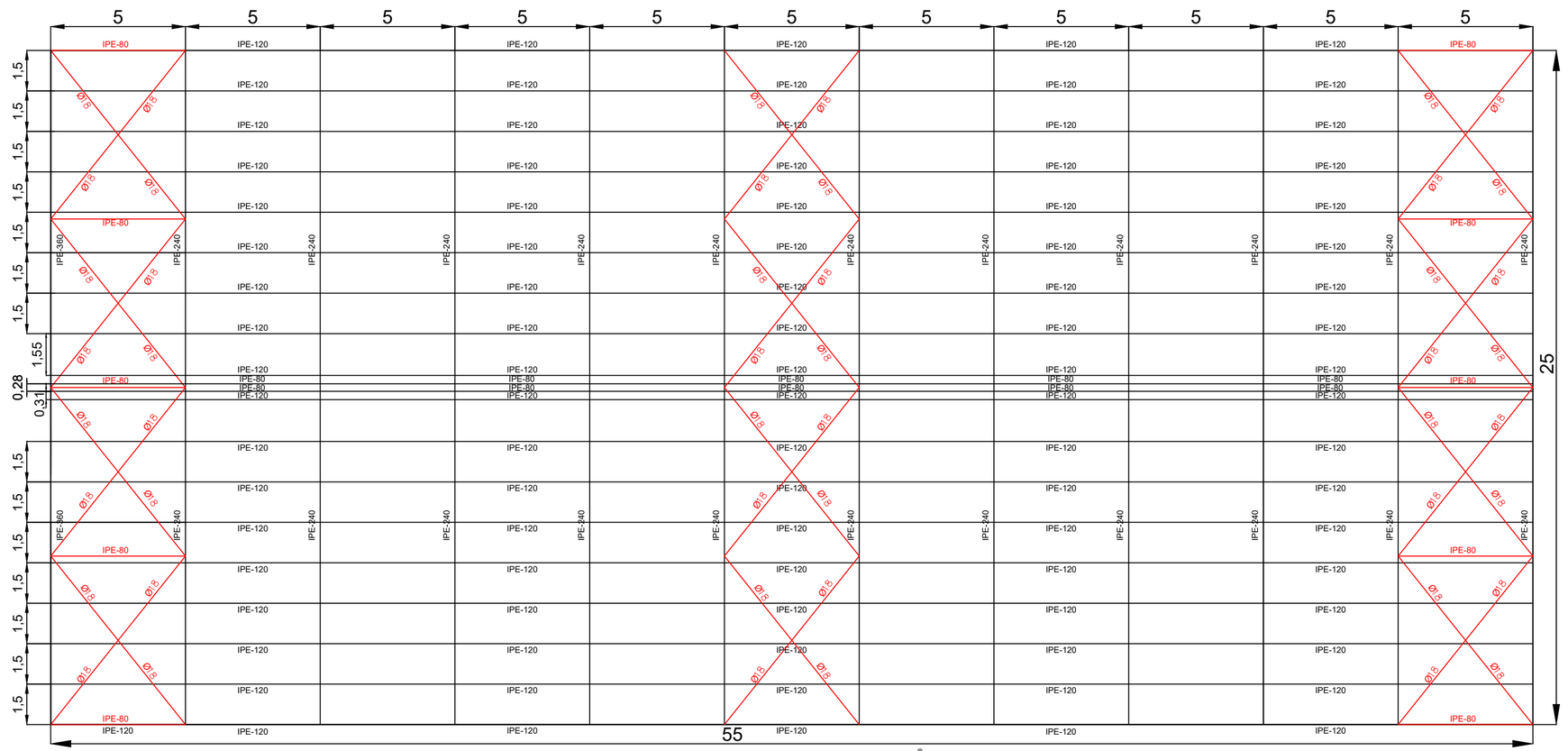
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

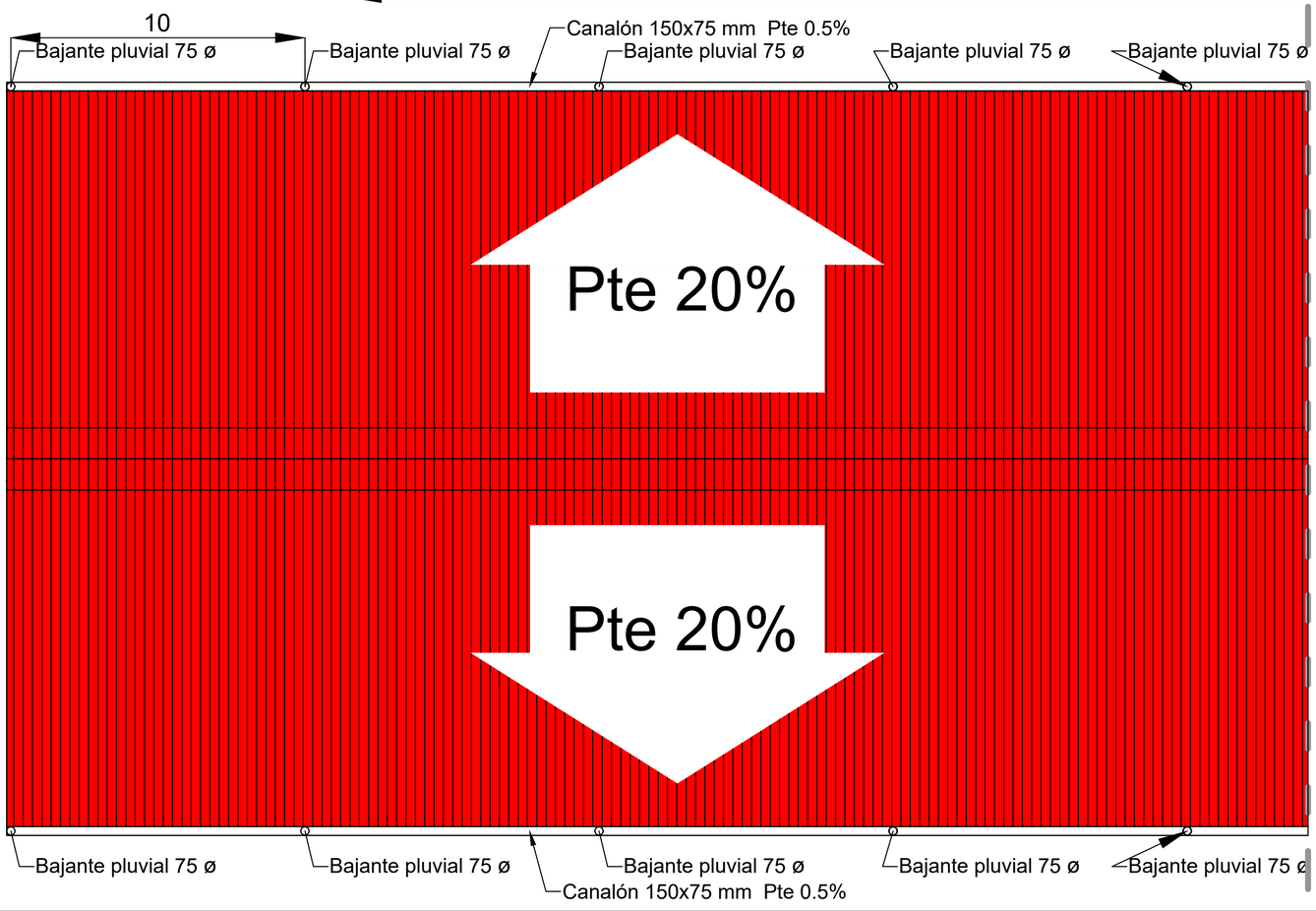
TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA





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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO

OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	1/145	10

Correas y arriostraminento. Cubierta. Almacén

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

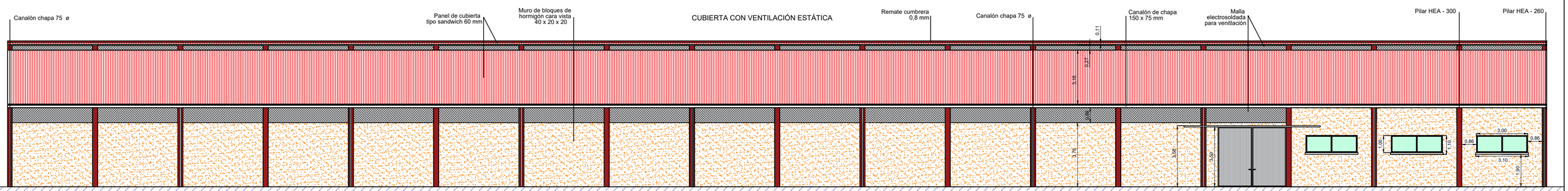
TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

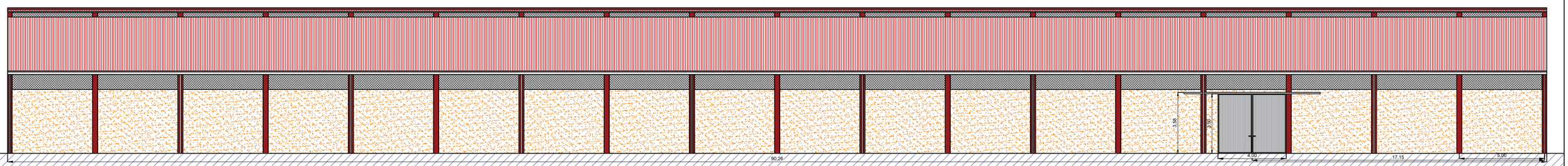
FECHA: Junio 2025

FIRMA

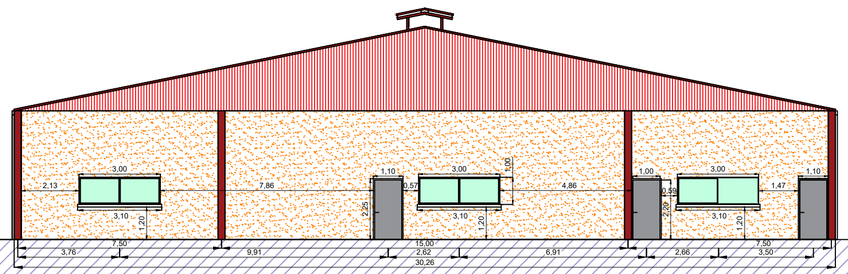
ALZADO LATERAL NOROESTE 01 (A)



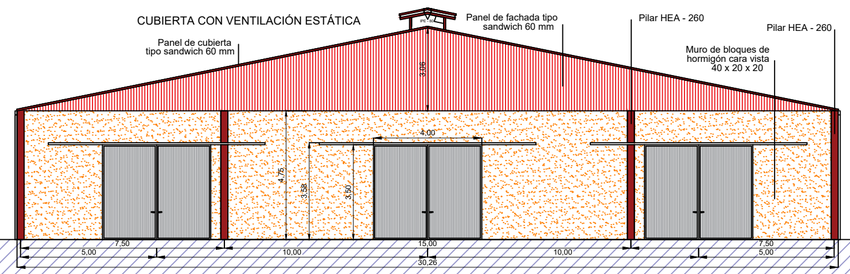
ALZADO LATERAL SURESTE 02 (B)



ALZADO FRONTAL DELANTERO/NORESTE (C)



ALZADO FRONTAL TRASERO/ SUROESTE (D)



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

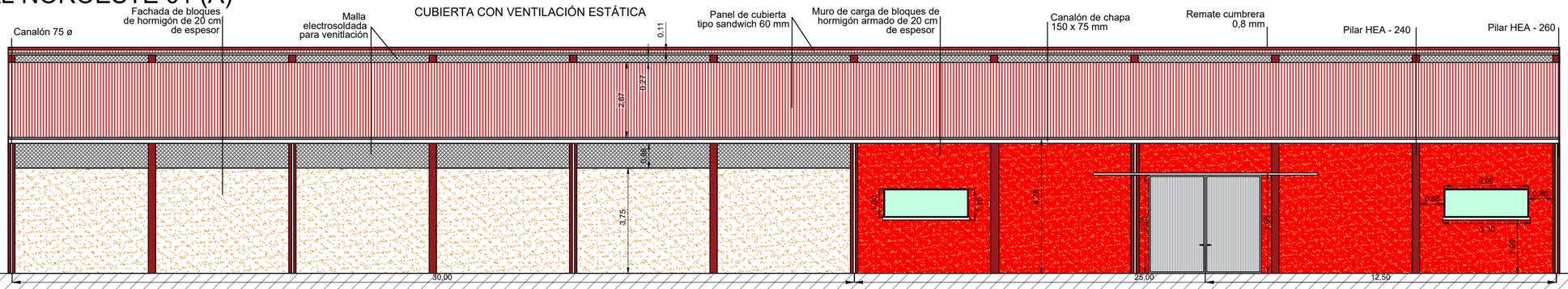
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

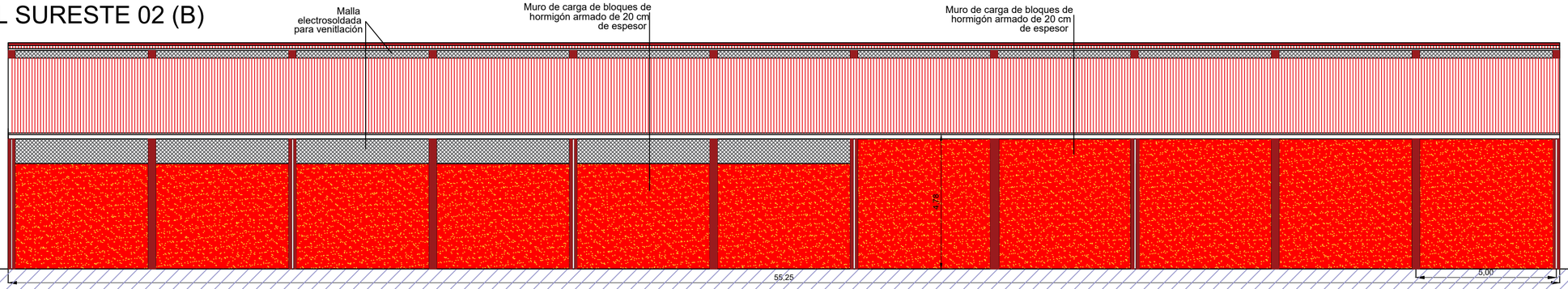
José Husillos Olmedo	1/160	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Nave aprisco. Alzados	ALUMNO/A: José Husillos Olmedo
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA

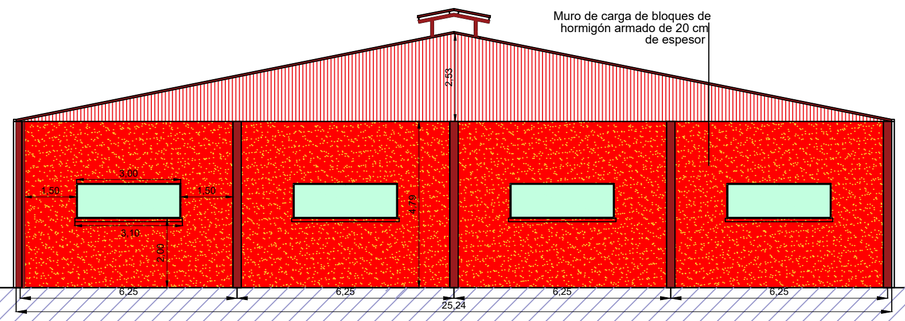
ALZADO LATERAL NOROESTE 01 (A)



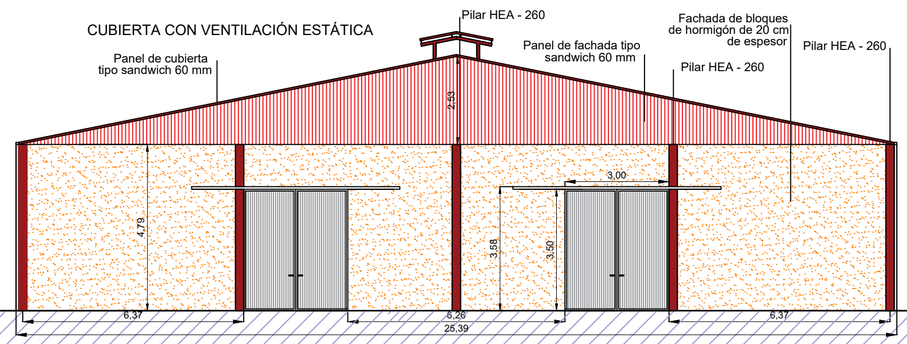
ALZADO LATERAL SURESTE 02 (B)

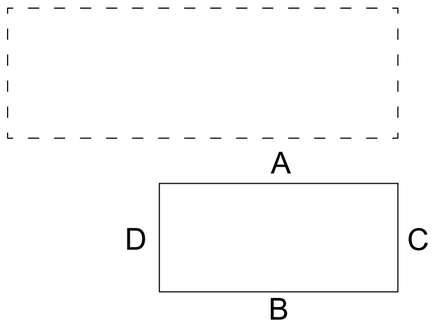


ALZADO FRONTAL DELANTERO/NORESTE (C)



ALZADO FRONTAL TRASERO/ SUROESTE (D)





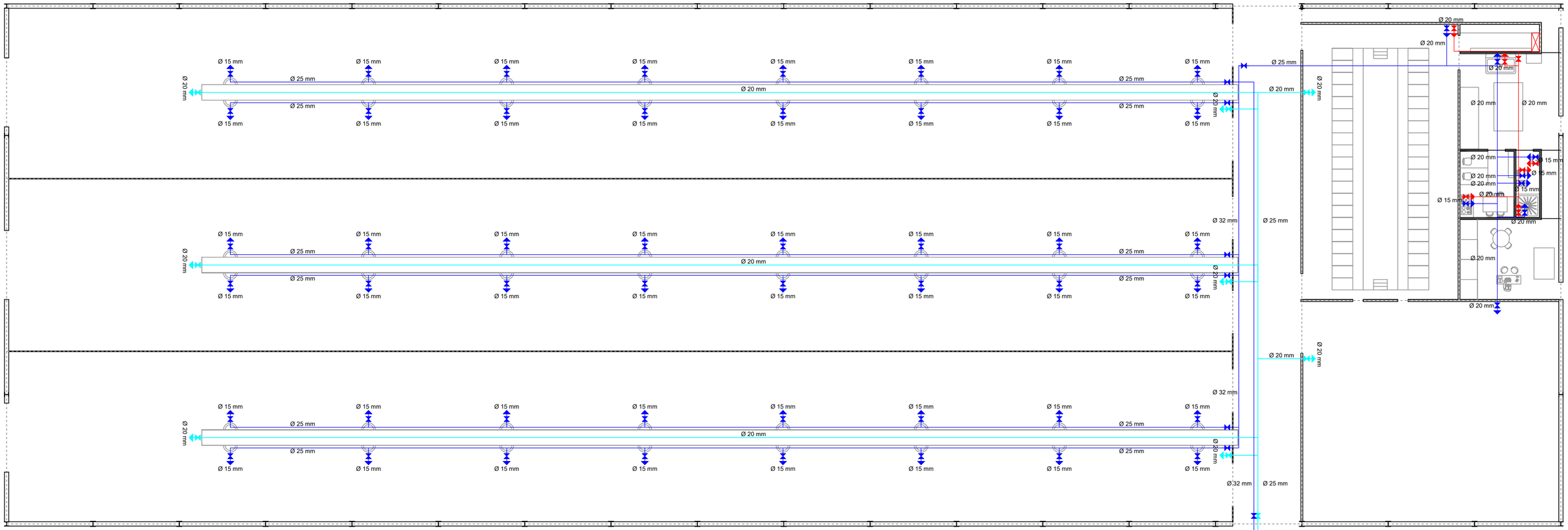
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

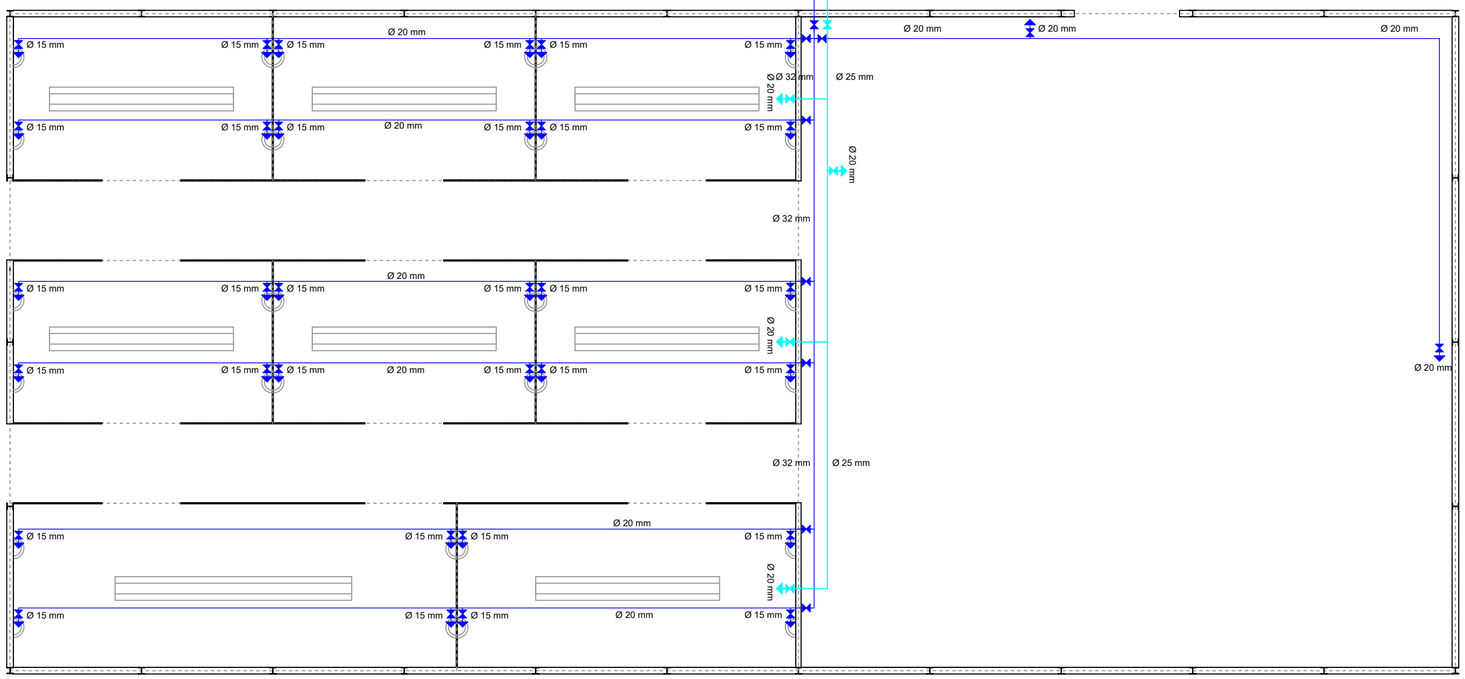
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Husillos Olmedo	1/125	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Nave almacén. Alzados	ALUMNO/A: José Husillos Olmedo
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: Junio 2025
TITULACIÓN	FIRMA

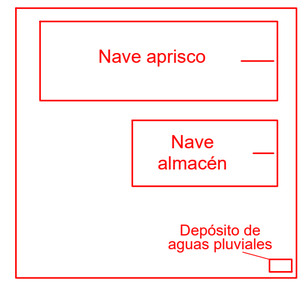




LEYENDA FONTANERÍA

- Red de aguas pluviales
- Red de agua fría
- Red de agua caliente
- Toma de agua fría
- Toma de agua caliente
- Válvula antirretorno
- Contador
- Arqueta
- Calentador eléctrico
- Válvula de cierre agua fría
- Válvula de cierre agua caliente
- Acometida de abastecimiento de agua potable
- Acometida depósito de aguas pluviales
- Filtro grueso
- Filtro fino
- Bomba

Posición de los elementos en planta



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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	1/165	13

Fontanería nave aprisco
Fontanería nave almacén

TÍTULO DEL PLANO

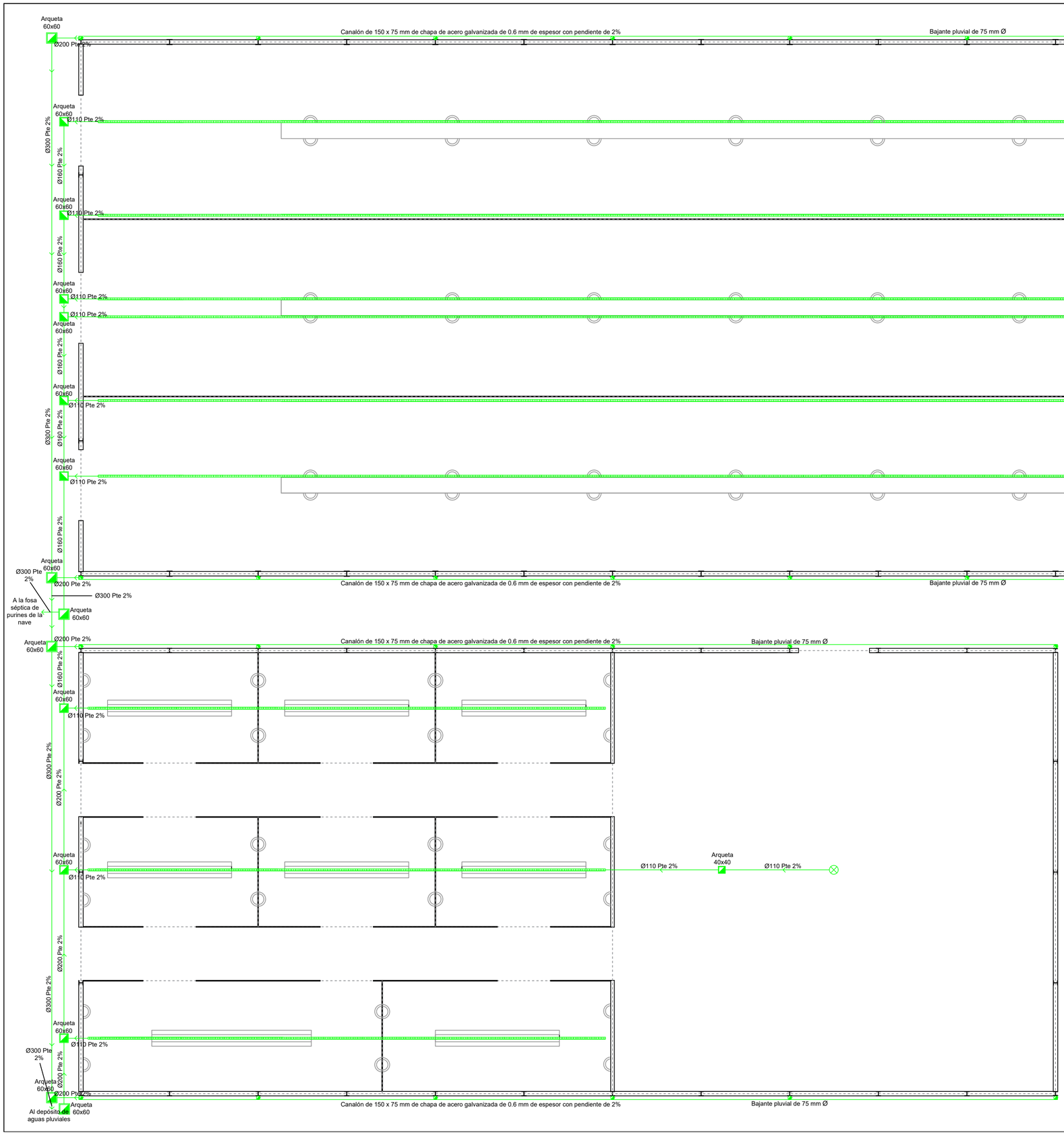
ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

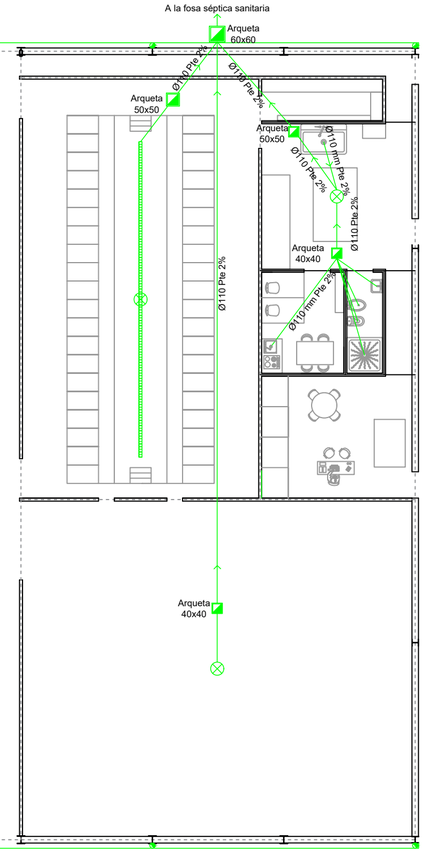
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

FECHA: Junio 2025

FIRMA

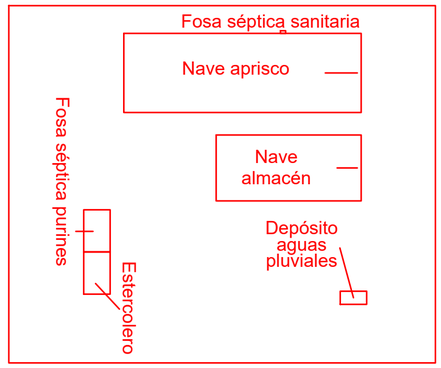




LEYENDA SANEAMIENTO

- Red de saneamiento
- Foso sinfónico
- Bajante
- Canaleta
- Arqueta 40x40
- Arqueta 50x50
- Arqueta 60x60

Posición de los elementos en planta



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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	1/165	14

Saneamiento nave aprisco
Saneamiento nave almacén

TÍTULO DEL PLANO

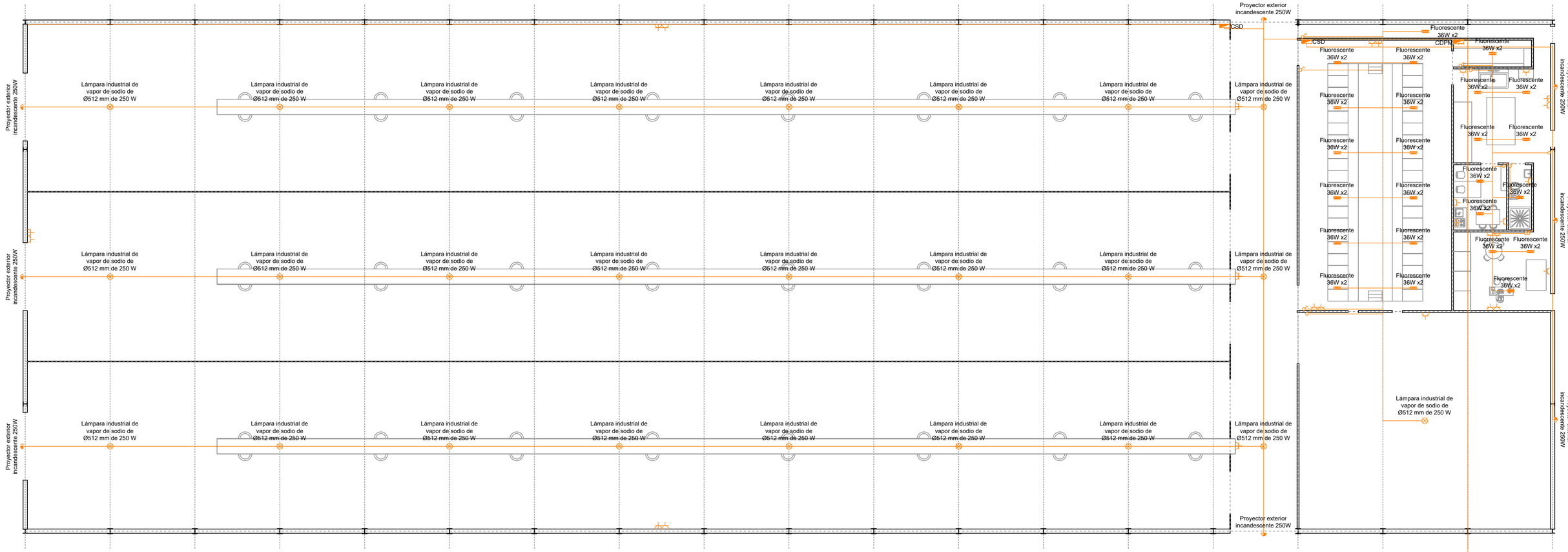
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

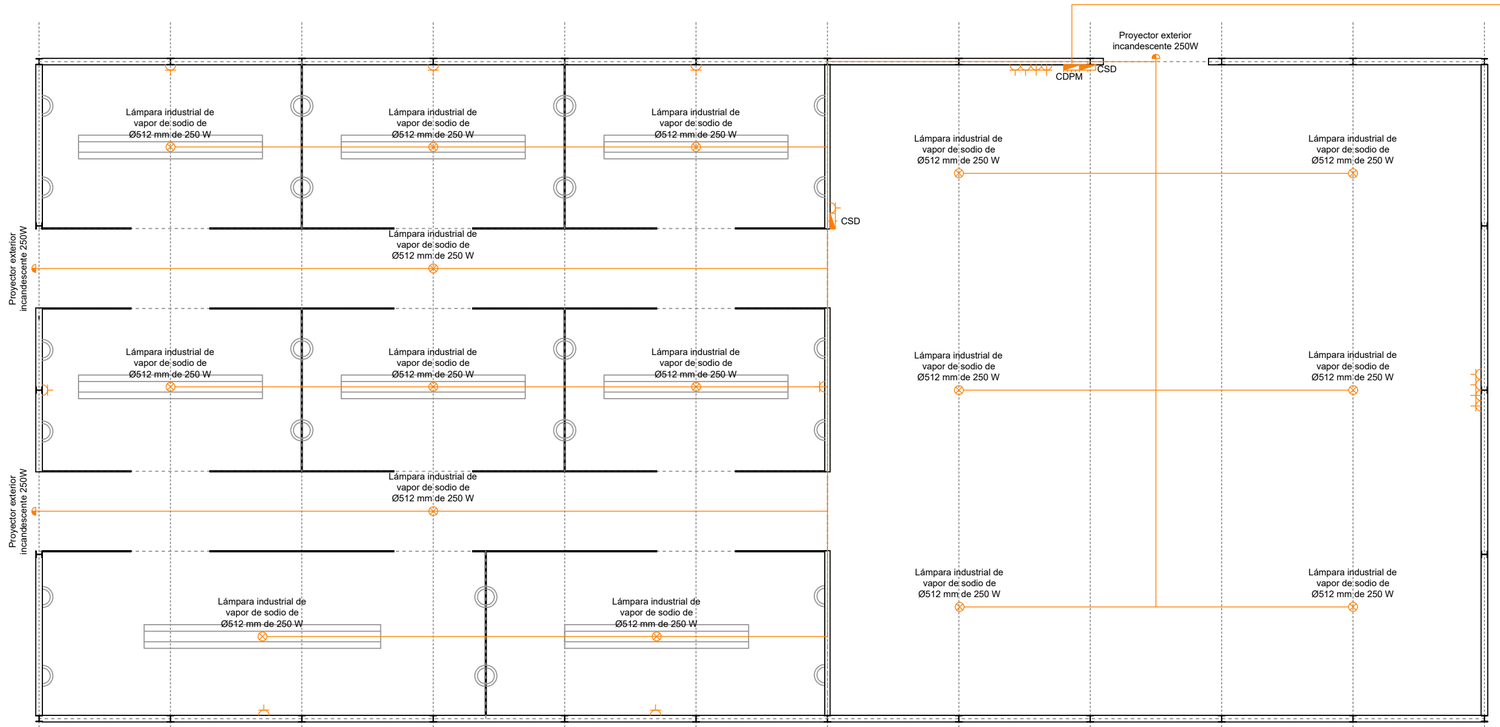
TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA





LEYENDA ELECTRICIDAD

- Contador
- Arqueta
- Base hembra trifásico
- Base hembra monofásico
- Fluorescente 36W x2
- Lámpara de sodio 250W
- Proyector exterior 250W
- Interruptor
- Cuadro de mando y protección (CDPM)
- Cuadro secundario (CSD)
- Línea de corriente

Posición de las naves en planta

Nave aprisco

Nave almacén

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	1/165	15

Electricidad nave aprisco
Electricidad nave almacén

TÍTULO DEL PLANO

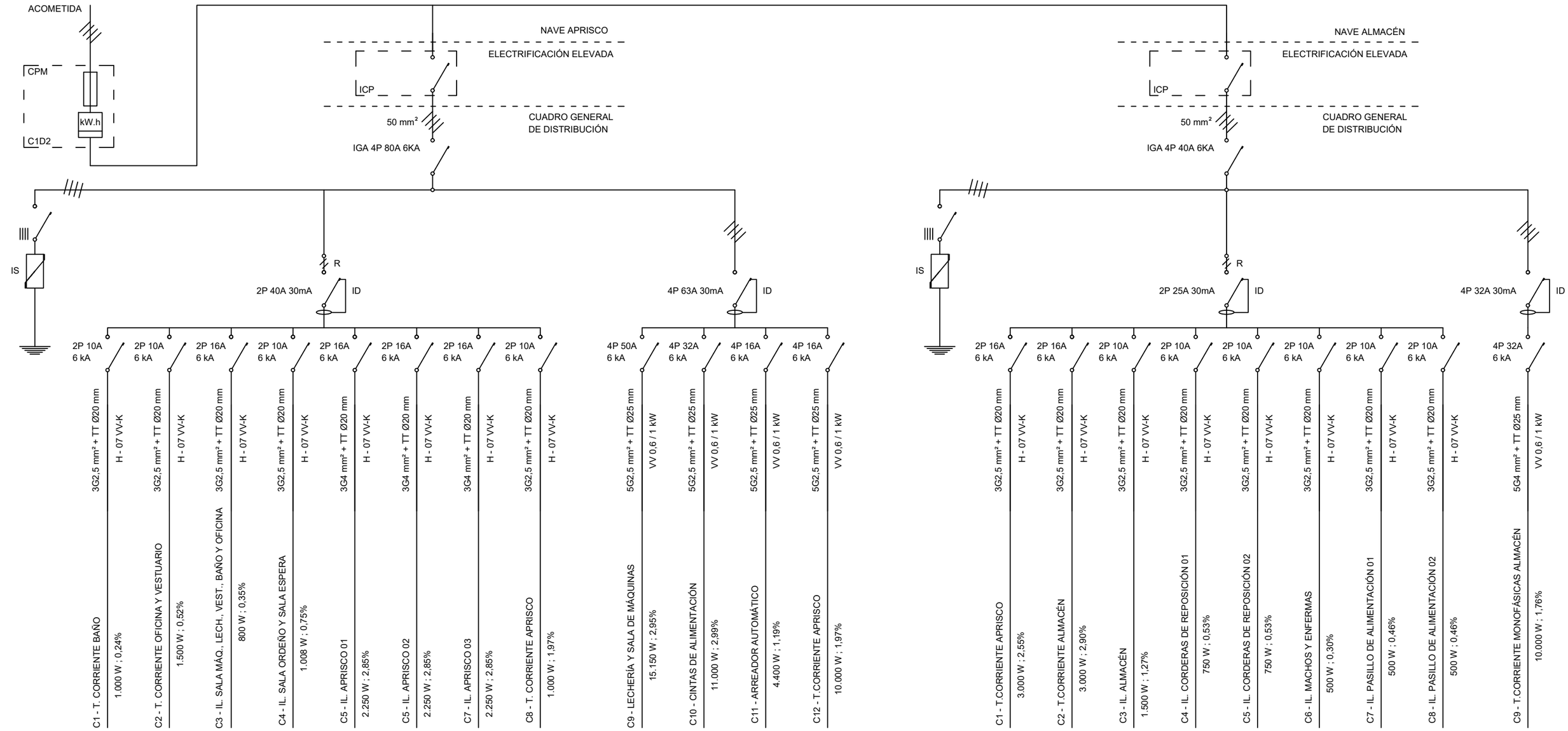
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA



LEYENDA ELECTRICIDAD

Fusible seguridad

Contador energía activa kW.h

Interruptor magnetotérmico

Interruptor contra sobretensiones

Interruptor diferencial

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE 1000 CABEZAS DE GANADO OVINO DE LA RAZA CHURRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ASTUDILLO (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
José Husillos Olmedo	S/E	16

Esquema unifilar

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A: José Husillos Olmedo

FECHA: Junio 2025

FIRMA

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

1.1.1.2. Contrato de obra

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

1.1.1.7. Jurisdicción competente

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

1.1.1.11. Anuncios y carteles

1.1.1.12. Copia de documentos

1.1.1.13. Suministro de materiales

1.1.1.14. Hallazgos

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

1.1.2.1. Accesos y vallados

1.1.2.2. Replanteo

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

1.1.2.4. Orden de los trabajos

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

1.1.2.13. Presentación de muestras

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

1.1.2.16. Limpieza de las obras

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

1.1.3.2. Recepción provisional

1.1.3.3. Documentación final de la obra

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

1.1.3.5. Plazo de garantía

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

1.1.3.7. Recepción definitiva

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

1.2.1.1. El promotor

1.2.1.2. El proyectista

1.2.1.3. El constructor o contratista

1.2.1.4. El director de obra

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

1.2.1.7. Los suministradores de productos

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

1.2.5. La dirección facultativa

1.2.6. Visitas facultativas

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

1.2.7.1. El promotor

1.2.7.2. El proyectista

1.2.7.3. El constructor o contratista

1.2.7.4. La dirección facultativa

1.2.7.5. El director de obra

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

1.2.7.8. Los suministradores de productos

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

1.3.2. Contrato de obra

1.3.3. Criterio General

1.3.4. Fianzas

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

1.3.5. De los precios

1.3.5.1. Precio básico

1.3.5.2. Precio unitario

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

1.3.5.4. Precios contradictorios

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

1.3.5.8. Acopio de materiales

1.3.6. Obras por administración

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

1.3.9.3. Seguro de las obras

1.3.9.4. Conservación de la obra

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

1.3.9.6. Pago de arbitrios

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

1.3.12. Liquidación económica de las obras

1.3.13. Liquidación final de la obra

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

2.1.2.1.2. Recepción y control

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

2.1.3.1.2. Recepción y control

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

2.1.3.2.2. Recepción y control

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

2.1.4.1.2. Recepción y control

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.5. Morteros

2.1.5.1. Mortero para revoco y enlucido

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

2.1.5.1.2. Recepción y control

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.6. Conglomerantes

2.1.6.1. Cemento

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

2.1.6.1.2. Recepción y control

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.6.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

2.1.6.2.2. Recepción y control

2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.7. Materiales cerámicos

2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

2.1.7.1.2. Recepción y control

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.7.2. Bloques cerámicos aligerados

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

2.1.7.2.2. Recepción y control

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

2.1.7.3.2. Recepción y control

2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.7.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.4.1. Condiciones de suministro

2.1.7.4.2. Recepción y control

2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.8. Prefabricados de cemento

2.1.8.1. Bloques de hormigón

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

2.1.8.1.2. Recepción y control

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.9. Sistemas de placas

2.1.9.1. Placas de yeso laminado

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

2.1.9.1.2. Recepción y control

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.9.2. Perfiles metálicos para placas

2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

2.1.9.2.2. Recepción y control

2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

2.1.9.3.2. Recepción y control

2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.10. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.10.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

2.1.10.1.2. Recepción y control

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.10.2. Aislantes proyectados de espuma de poliuretano

2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

2.1.10.2.2. Recepción y control

2.1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.10.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.1.11. Carpintería y cerrajería

2.1.11.1. Ventanas y balconeras

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

2.1.11.1.2. Recepción y control

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.11.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.11.2.1. Condiciones de suministro

2.1.11.2.2. Recepción y control

2.1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.12. Instalaciones

2.1.12.1. Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

2.1.12.1.2. Recepción y control

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.12.2. Tubos de polietileno

2.1.12.2.1. Condiciones de suministro

2.1.12.2.2. Recepción y control

2.1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.12.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.12.3.1. Condiciones de suministro

2.1.12.3.2. Recepción y control

2.1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.12.4. Tubos de acero

2.1.12.4.1. Condiciones de suministro

2.1.12.4.2. Recepción y control

2.1.12.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.12.5. Grifería sanitaria

2.1.12.5.1. Condiciones de suministro

2.1.12.5.2. Recepción y control

2.1.12.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.12.6. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.12.6.1. Condiciones de suministro

2.1.12.6.2. Recepción y control

2.1.12.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.13. Varios

2.1.13.1. Equipos de protección individual

2.1.13.1.1. Condiciones de suministro

2.1.13.1.2. Recepción y control

2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

2.1.13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.

Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.

Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

El presente Pliego de Condiciones.

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.

La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como

en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del contratista.

b) La quiebra del contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que

la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.

h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.

i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.

l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de

las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.

Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.

Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.

Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.

Libro de Órdenes y Asistencias.

Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier 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.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, 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.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.

Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, 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 ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra 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 de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. 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 correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a 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 contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, 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 contratista, haciendo 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 contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. 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 extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se

efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor

y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán de manera definitiva según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar 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.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El 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, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las

determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del

director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aun cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando por que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y

Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente

coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

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 la obra.

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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una

declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

Documentos a aportar por el contratista.

Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.

Determinación de los gastos de enganches y consumos.

Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.

Responsabilidades y obligaciones del promotor.

Presupuesto del contratista.

Revisión de precios (en su caso).

Forma de pago: Certificaciones.

Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).

Plazos de ejecución: Planning.

Retraso de la obra: Penalizaciones.

Recepción de la obra: Provisional y definitiva.

Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación con la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

Montaje, comprobación y puesta a punto.

Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.

Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

Su liquidación.

El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

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 éste 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

2.1.2.1.1. 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.

2.1.2.1.2. 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 ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±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.

2.1.2.1.3. 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.

2.1.2.1.4. 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

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. 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.

2.1.3.1.3. 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.

2.1.3.1.4. 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

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. 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.

2.1.3.2.3. 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.

2.1.3.2.4. 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

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

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.

2.1.4.1.2. 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.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Morteros

2.1.5.1. Mortero para revoco y enlucido

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.

Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.5.1.2. 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.

Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.6. Conglomerantes

2.1.6.1. Cemento

2.1.6.1.1. 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 no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.1.6.1.2. 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).

2.1.6.1.3. 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.

2.1.6.1.4. 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.

2.1.6.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.2.2. 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.

Inspecciones:

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:

El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.

El producto es identificable con lo especificado anteriormente.

El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Las muestras que deben conservarse en obra se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.7. Materiales cerámicos

2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2. 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.

2.1.7.1.3. 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 ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2. Bloques cerámicos aligerados

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

2.1.7.2.2. 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.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Se almacenarán de forma que no se rompan o desportillen.

No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características, tales como cenizas, fertilizantes o grasas.

2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Las fábricas de bloque cerámico aligerado se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C.

Los bloques se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2. 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.

2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.

Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.

Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.1.7.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.4.1. Condiciones de suministro

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.4.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:

Nombre del producto.

Marca del fabricante y lugar de origen.

Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.

Número de la norma y fecha de publicación.

Identificación normalizada del producto.

Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.8. Prefabricados de cemento

2.1.8.1. Bloques de hormigón

2.1.8.1.1. 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, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.1.8.1.2. 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.

2.1.8.1.3. 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.

2.1.8.1.4. 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.

2.1.9. Sistemas de placas

2.1.9.1. Placas de yeso laminado

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.

Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

2.1.9.1.2. 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.

Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.

Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:

Datos de fabricación: año, mes, día y hora.

Tipo de placa.

Norma de control.

En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.

Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.

Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.

Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.9.2. Perfiles metálicos para placas

2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:

Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.

Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.

Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.

La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.

No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

2.1.9.2.2. 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.

Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:

El nombre de la empresa.

Norma que tiene que cumplir.

Dimensiones y tipo del material.

Fecha y hora de fabricación.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.

Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.

Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.

Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.9.3.2. 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.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.

Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.

Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.

Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.10. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.10.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.10.1.2. 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.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.10.2. Aislantes proyectados de espuma de poliuretano

2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.10.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:

Conductividad térmica (W/(mK)).

Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.

Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y fresco y en posición vertical.

2.1.10.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.

No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).

No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.

En cuanto al envase de aplicación:

No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.

No calentar por encima de 50°C.

Evitar la exposición al sol.

No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

2.1.11. Carpintería y cerrajería

2.1.11.1. Ventanas y balconeras

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.11.1.2. 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.

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos. No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.11.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.11.2.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.11.2.2. 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.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.12. Instalaciones

2.1.12.1. Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.12.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.12.2. Tubos de polietileno

2.1.12.2.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.12.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.12.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.12.3.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.12.3.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.12.4. Tubos de acero

2.1.12.4.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.12.4.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

La marca del fabricante.

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.1.12.5. Grifería sanitaria

2.1.12.5.1. Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.12.5.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1

El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.

El nombre o identificación del fabricante en la montura.

Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

Para los mezcladores termostáticos

El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.

Las letras LP (baja presión).

Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:

Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.

Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.

Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

La no existencia de manchas y bordes desportillados.

La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.

El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.12.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.12.6. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.12.6.1. Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.12.6.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material dispondrá de los siguientes datos:

Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.

Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.13. Varios

2.1.13.1. Equipos de protección individual

2.1.13.1.1. Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.13.1.2. 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.

2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

La gravedad del riesgo.

El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.

Las prestaciones del propio equipo.

Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa

propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m^2. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m^2.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

- **Unidad de obra 1: Desbroce y limpieza del terreno.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

- **Unidad de obra 2: NAVE APRISCO. Excavación de zapatas**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

- **Unidad de obra 4: Excavación de zanjas para instalación**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

- **Unidad de obra 8: Excavación foso de ordeño**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

- **Unidad de obra 3: NAVE APRISCO. Relleno en trasdós de elementos de cimentación**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que han finalizado, en su caso, los trabajos de impermeabilización y/o drenaje del elemento de cimentación, y que éste ha adquirido la resistencia adecuada.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

- **Unidad de obra 5: Relleno de base de zanjas para instalaciones con arena**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

- **Unidad de obra 6: Relleno envolvente y principla de zanjas para instalaciones con tierra de la propia excavación**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

- **Unidad de obra 9: Relleno localizado depósito aguas pluviales y fosa séptica**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno localizado con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que han finalizado, en su caso, los trabajos de impermeabilización y/o drenaje del trasdós del muro, y que éste ha adquirido la resistencia adecuada.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- **Unidad de obra 36: Arqueta de 60x60**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 37: Arqueta de 50x50**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 38: Arqueta de 40x40**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación

de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 35: Acometida general de saneamiento.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

- **Unidad de obra 42: Colector enterrado 160**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y

comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **Unidad de obra 43: Colector enterrado 200**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 200 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **Unidad de obra 44: Colector enterrado 300**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 315 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **Unidad de obra 45: Colector enterrado 400**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 400 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **Unidad de obra 46: Colector enterrado 500**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 500 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

- **Unidad de obra 40: Sumidero sifónico.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 41: Canaleta de drenaje.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Colocación de la rejilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación.

- **Unidad de obra 7: Encachado en caja para base de solera**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en terreno, con empleo de medios mecánicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

- **Unidad de obra 53: Solera de hormigón ANIMALES**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

- **Unidad de obra 54: Solera de hormigón RESTO NAVE APRISCO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

- **Unidad de obra 55: Solera de hormigón PASILLOS DE ALIMENTACIÓN**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.+

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

- **Unidad de obra 56: Solera de hormigón ALMACÉN**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1 fabricado en central, 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, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

- **Unidad de obra 57: Solera de hormigón VARIOS**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

- **Unidad de obra 58: Solera de hormigón ESTERCOLERO Y FOSA**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

- **Unidad de obra 10: NAVE APRISCO. Capa de hormigón de limpieza.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- **Unidad de obra 11: NAVE APRISCO. Zapata de cimentación de hormigón en masa**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el encofrado.

- **Unidad de obra 12: NAVE APRISCO. Acero para hormigón de zapata**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.3. Estructuras

- **Unidad de obra 13: NAVE APRISCO. TIPO. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **Unidad de obra 14: NAVE APRISCO. HASTIAL. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 680x530 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 39 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **Unidad de obra 15: NAVE ALMACÉN. TIPO. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **Unidad de obra 16: NAVE ALMACÉN. HASTIAL. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 40 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- **Unidad de obra 17: NAVE APRISCO. Acero en pilares**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m-

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

- **Unidad de obra 20: NAVE APRISCO. Acero en correas metálicas.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

- **Unidad de obra 18: NAVE APRISCO. Acero en vigas**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

- **Unidad de obra 19: NAVE APRISCO. Diagonales de arriostramiento redondo macizo**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

- **<u>Unidad de obra 22: Muro de hormigón ESTERCOLERO</u>**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos. Incluso alambre de atar, separadores,

pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

2.2.4. Fachadas y particiones

- **Unidad de obra 27: Fachada de una hoja de fábrica de bloque de hormigón cara vista.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso 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 blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m^2.

- **Unidad de obra 62: Hoja de partición interior, de fábrica de bloque cerámico aligerado para revestir**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m^3 de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m^2K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m^3, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

- **Unidad de obra 21: Muro de carga de fábrica armada, de bloque de hormigón.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-EFB. Estructuras: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Colocación de armaduras en los huecos de las piezas, zunchos horizontales y dinteles. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m^2.

- **Unidad de obra 28: Muro de carga de fábrica armada, de bloque de hormigón. CARA VISTA. ALMACÉN**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-EFB. Estructuras: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Colocación de armaduras en los huecos de las piezas, zunchos horizontales y dinteles. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

- **Unidad de obra 29: Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero, "ACH".**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

- **Unidad de obra 30: Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico formado por paneles de malla de acero inoxidable.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,80 kg/m². Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4. Incluso anclajes químicos para la fijación de la subestructura soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja principal está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

DEL CONTRATISTA

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones del fabricante.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación de la subestructura soporte. Colocación de la barra perimetral en el tejido metálico. Fijación del tejido metálico a la subestructura soporte. Resolución de puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto acabado tendrá un color uniforme y presentará una superficie regular y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

- **Unidad de obra 77: Ventanas exteriores frontales correderas**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1700x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

- **Unidad de obra 78: Ventanas exteriores laterales fijas**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería sobre el premarco. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

- **Unidad de obra 74: Puerta exterior abatible, de acero galvanizado.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

- **Unidad de obra 75: Puerta interior abatible, de acero galvanizado.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

- **Unidad de obra 76: Puerta interior abatible, de acero galvanizado. Pasillo**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

- **Unidad de obra 79: Puerta corredera sala de ordeño**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 250x200 cm, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 80: Puerta corredera sala de espera**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x200 cm, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 31: Puerta corredera de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 400x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 32: Puerta corredera de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado.3000x3500**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 33: Puerta abatible interior de paneles sándwich aislantes de acero galvanizado.3000x3500**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 200x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 128: Armario modular prefabricado, para empotrar.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario modular prefabricado, empotrado, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor. Incluso precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes, adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y armario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los cerramientos del hueco están terminados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del precerco. Colocación de los durmientes. Fijación de la base de apoyo a los durmientes. Montaje de todos los elementos componentes del armario modular. Alojamiento y calzado del armario en el precerco. Fijación del armario al precerco. Ajuste final. Relleno de la holgura entre precerco y armario con espuma de poliuretano. Colocación de accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Remates y ayudas

- **Unidad de obra 70: Recibido de plato de ducha.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Apertura de rozas. Retacado con arena. Colocación y nivelación del plato de ducha. Protección con tablero aglomerado de madera. Limpieza y eliminación del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Instalaciones

- **Unidad de obra 104: Termo eléctrico.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El termo será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra ICD100: Tubería para combustible líquido.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para combustible líquido, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad de las canalizaciones.

Normativa de aplicación: NTE-IDL. Instalaciones de depósitos: Combustibles líquidos

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra ICD120: Depósito de combustible líquido, de superficie, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Depósito homologado de gasóleo, de superficie, colocado en el interior del edificio, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de pared simple contenido en cubeto, con una capacidad de 2500 litros. Incluso cubeto, accesorios de conexión y elementos de protección según normativa. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del cubeto. Colocación del depósito. Montaje de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará en condiciones de servicio y conectado a la red que debe alimentar.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad.

Normativa de aplicación: Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra ICD160: Grupo de presión de gasóleo.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 121: Red de toma de tierra para estructura.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 300 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 78 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 35 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 110: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal 16 mm**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 111: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal 2.5 mm. ILUMINACIÓN**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 112: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal. TRIFÁSICO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 113: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal. MONOFÁSICO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 105: Cuadro General de Protección y Medida**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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 y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 107: Cuadro de distribución PRINCIPAL**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 5, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, 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 IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 108: Cuadro de distribución secundario APRISCO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, 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 IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 109: Cuadro de distribución secundario ALMACÉN**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-E2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 106: Derivación individual o Línea de distribución general**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE-HD 60364-5-52. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 116: Caja para mecanismo, empotrada.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje. Colocación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería.

- **Unidad de obra 117: Interruptor de superficie, estanco.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 118: Interruptor empotrado.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor unipolar (1P), con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.

- **Unidad de obra 119: Base de toma de corriente estanca, de superficie.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 88: Acometida de abastecimiento de agua potable.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 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; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

- **Unidad de obra 91: Tubería 40 mm. Agua potable**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 92: Tubería 32 mm**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 93: Tubería 25 mm**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 94: Tubería 20 mm**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 95: Arqueta de paso 20 mm**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 96: Arqueta de paso 25 mm**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 97: Arqueta de paso 32 mm**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 89: Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 2" DN 50 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y material auxiliar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el contador de agua.

Unidad de obra 90: Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 52: Grupo de presión para red de aprovechamiento de aguas pluviales.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica (230V/50Hz), caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 100: Instalación interior para cuarto de baño.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

- **Unidad de obra 101: Instalación interior para cocina.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

- **Unidad de obra 98: Grifo 20 mm**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 99: Válvula de corte 15**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 114: Luminaria con lámpara LED. APRISCO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en la superficie del techo en garaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 115: Campana vapor de sodio para industria. Instalación suspendida.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Campana LED para industria, regulación 0-10 V, de 388 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 240 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IOD002: Detector convencional.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IOD004: Pulsador de alarma, convencional.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IOD005: Sirena interior.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IOS010: Señalización de equipos contra incendios.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IOS020: Señalización de medios de evacuación.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IOX110: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 47: Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 48: Canalón**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo de la plancha de acero galvanizado con el yeso, los morteros de cemento frescos, la cal, las maderas duras como el roble, el castaño o la teca y el acero sin protección contra la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 333 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IXO010: Compresor de aire de pistón, con depósito.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IXC010: Tubería de aire comprimido.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de aire comprimido formada por tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra IXW020: Manguera flexible de aire comprimido.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8. Cubiertas

- **Unidad de obra 23: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de 60 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/(mK), Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

- **Unidad de obra 24: Punto singular para cubierta inclinada metálica.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

2.2.9. Revestimientos y trasdosados

- **Unidad de obra 65: Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina. BAÑO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

- **Unidad de obra 66: Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado. Colocación en capa fina. COMEDOR, LECHERÍA Y FOSO DE ORDEÑO**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

- **Unidad de obra 68: Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 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 más de 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

- **Unidad de obra 59: Pintura epoxi sobre suelo**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,15 kg/m² cada mano); sobre suelo de garaje de hormigón.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficientes para facilitar la adherencia de los productos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 4%. Se comprobará que está limpia de polvo, aceite, grasa u otro agente contaminante.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 30°C o la humedad ambiental sea superior al 70%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

- **Unidad de obra 60: Pintura epoxi, sobre paramento interior FOSA**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color blanco, acabado brillante, textura lisa, (rendimiento: 0,4 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficientes para facilitar la adherencia de los productos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 4%. Se comprobará que está limpia de polvo, aceite, grasa u otro agente contaminante.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C o la humedad ambiental sea superior al 70%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

- **Unidad de obra 64: Enfoscado de cemento sobre paramento interior.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y tendrá una perfecta adherencia al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m².

- **Unidad de obra 63: Enlucido de yeso OFICINA**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, de 3 mm de espesor, formado por una capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, aplicado sobre una superficie previamente guarnecida (no está incluido en el precio la capa de guarnecido). Incluso, remates con rodapié, y montaje, desmontaje y retirada de andamios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C. La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

- **Unidad de obra 69: Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico. Colocación en capa fina.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm². SOPORTE: de hormigón. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pavimento tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 26: Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "PLADUR".**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600 / 1x15 N "PLADUR" (15+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

- **Unidad de obra 25: Falso techo continuo de paneles de PVC.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes principales de suspensión. Fijación al forjado o elemento soporte y aplomado de los elementos de sujeción. Nivelación y suspensión de los perfiles. Corte de los paneles. Encaje de las pinzas en los paneles. Colocación de los paneles y de los perfiles de terminación. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

- **Unidad de obra 67: Hidrófugo transparente para fachadas.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación de tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de hormigón, mediante impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, aplicada en manos sucesivas hasta la saturación del elemento (rendimiento: 0,1 l/m²). Incluso limpieza de la superficie soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está libre de polvo, suciedad, aceites, eflorescencias o pinturas, seco y sin manchas de humedad.

Se comprobará que las fisuras mayores de 200 micras están reparadas previamente a la aplicación del producto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente o la temperatura del soporte sea inferior a 5°C o superior a 30°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza general del paramento soporte. Aplicación del hidrofugante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las capas aplicadas serán uniformes y tendrán adherencia entre ellas y con el soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la lluvia al menos durante las 3 horas siguientes a su aplicación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

2.2.10. Señalización y equipamiento

- **Unidad de obra 72: Plato de ducha acrílico.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

- **Unidad de obra 71: Conjunto de aparatos sanitarios.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, con cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y sellado con silicona.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los aparatos. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 73: Mampara para ducha.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco. Incluso fijaciones y sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte sobre el que se va a colocar la mampara para ducha está totalmente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Instalación de los perfiles que forman la mampara para ducha. Montaje del panel y de la puerta. Montaje de los accesorios. Sellado de las juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 125: Placa para encimera.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del aparato. Sellado de juntas. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 126: Frigorífico.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del aparato. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 102: Fregadero lechería**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, válvula con desagüe y

sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra 103: Separador de grasas de acero inoxidable

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El separador de grasas no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 124: Mobiliario completo en cocina con frente recubierto.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mobiliario completo en cocina compuesto por 1 m de muebles bajos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Se comprobará que los paramentos verticales y horizontales de la cocina están terminados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Limpieza y retirada de restos a contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera, los electrodomésticos ni el fregadero.

- **Unidad de obra 123: Encimera de gres porcelánico.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 150 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 2 cm de ancho, y formación de 2 huecos. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de

esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está nivelado y que es estable, sólido y resistente a la compresión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá planeidad y no presentará grietas, roturas, manchas ni desportillamientos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes o vibraciones que puedan afectar a la estabilidad del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 127: Cabina de tablero fenólico HPL.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.11. Urbanización interior de la parcela

- **Unidad de obra UCM010: Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior

de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y

nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto. Será estanca al agua. Todos los componentes metálicos tendrán libre dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 120: Proyector con lámpara LED.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 300 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 122: Arqueta de conexión eléctrica.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 39: Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y conexionado de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fosa séptica no presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 49: Filtro de aguas pluviales, en arqueta.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

- **Unidad de obra 50: Filtro de aguas pluviales, instalado en bajante.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, instalado en bajante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra 51: Cisterna prefabricada para red de aprovechamiento de aguas pluviales. Instalación enterrada.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 10000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

La superficie de apoyo de la cisterna será horizontal.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La cisterna no presentará fugas. El conjunto quedará en condiciones de servicio y conectado a la red que debe alimentar.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la obra civil.

- **Unidad de obra 81: Vallado perimetral**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

- **Unidad de obra 34: Telera metálica ganadera**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela sobre muro de fábrica con pilastras intermedias, formado por verja tradicional compuesta de barrotes horizontales de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 60 mm fijados con tornillos a las pilastras intermedias, barrotes verticales de redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 10 mm de 0,7 m de altura y postes del mismo material empotrados en muros de fábrica. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia y que los revestimientos están acabados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Preparación de los puntos de anclaje. Presentación de los tramos de verja. Aplomado y nivelación de los tramos. Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al soporte será robusta, con un correcto aplomado y con los ángulos y niveles previstos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el muro ni las pilastras intermedias.

2.2.12. Gestión de residuos

- **Unidad de obra GCA010: Clasificación de residuos de la construcción**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Clasificación: Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones los residuos peligrosos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

- **Unidad de obra GTA020b: Transporte de tierras con camión**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.2.13. Control de calidad y ensayos

- **Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

- **Unidad de obra XUX010: Conjunto de pruebas y ensayos.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

2.2.14. Seguridad y salud

- **Unidad de obra YCB030: Vallado perimetral de delimitación de excavaciones abiertas.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 40 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCB060: Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 10 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 0,8 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 250 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Hincado de los perfiles en el terreno. Ensamble de tablones. Colocación de los tablones entre perfiles. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCG010: Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCJ010: Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCL152: Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar hasta dos operarios, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 5 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: EN 795. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los soportes. Colocación y fijación de los dispositivos de anclaje. Tendido de la cinta. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCS020: Cuadro eléctrico provisional de obra.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 10 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCS040: Protector de cables.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 5 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YCT040: Protección contra proyección de partículas incandescentes, en trabajos de estructura.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 5 usos y red de protección de, color, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 5 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la red de protección.

- **Unidad de obra YCU010: Extintor.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 5 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIC010: Casco**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YID010: Sistema anticaídas.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector de terminación (clase T) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos 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 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

- **Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIJ010b: Protector ocular.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIM010: Par de guantes.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIM010b: Par de guantes.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIM010c: Par de guantes.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIM010d: Par de guantes.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIO010: Juego de orejeras.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIU010: Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIU030: Ropa de protección de alta visibilidad.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIU050: Faja de protección lumbar.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIU060: Par de rodilleras.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YIV020: Mascarilla autofiltrante.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **Unidad de obra YPC010: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 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, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- **Unidad de obra YPC020: Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- **Unidad de obra YPC040: Alquiler de caseta prefabricada para almacén.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- **Unidad de obra YPC050: Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- **Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.

No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

Razón social.

Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

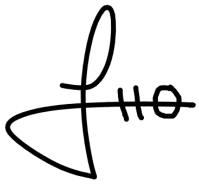
El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE MEDICIONES

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CAPÍTULO 12. MOBILIARIO

CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA

CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN

CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO

CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

CAPÍTULO 19. GANADO

CAPÍTULO 20. VARIOS

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.001 m² **Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Además de nivelar medianamente el terreno para el posterior establecimiento de la solera de hormigón u cualquier elemento con funciones similares.**

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Entada	1	67,00	23,11	1.548,37	
Nave aprisco	1	100,00	40,00	4.000,00	
Nave almacén	1	65,00	35,00	2.275,00	
Estercolero	1	15,00	15,00	225,00	
Fosa séptica	1	25,00	10,00	250,00	
Depósito de aguas pluviales	1	10,00	10,00	100,00	
Vallado perimetral	1	1,00	764,00	764,00	
				9.012,37	*9.012,37*

01.002 m³ **Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zapatas aisladas N. Aprisco						
- Zapatas pórtico tipo	34	2,90	2,90	1,00	285,94	
- Zapatas pórtico hastial	8	2,20	2,20	0,70	27,10	
Zapatas aisladas N. Almacén						
- Zapatas pórtico tipo	20	2,90	2,90	1,00	168,20	
- Zapatas pórtico hastial	10	2,20	2,20	0,80	38,72	
					519,96	*519,96*

01.003 m³ **Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zapatas aisladas N. Aprisco						
- Zapatas pórtico tipo	34	2,90	2,90	0,10	28,59	
- Zapatas pórtico hastial	8	2,20	2,20	0,10	3,87	
Zapatas aisladas N. Almacén						
- Zapatas pórtico tipo	20	2,90	2,90	0,10	16,82	
- Zapatas pórtico hastial	10	2,20	2,20	0,10	4,84	
					54,13	*54,13*

01.004 m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aguas pluviales						
- Colectores pluviales	1	80,00	0,80	1,50	96,00	
Canaletas de desagüe 1000x110x110 mm						
- Canaleta N. Aprisco	7	70,00	0,13	0,30	19,11	
- Canaleta Sala de Ordeño	1	12,00	0,13	0,25	0,39	
- Canaleta N. Almacén	3	29,20	0,13	0,25	2,85	
Colectores de saneamiento						
- Colector de 32 mm	1	19,52	0,50	0,25	2,44	
- Colector de 110 mm	1	65,34	0,13	0,25	2,12	
- Colector de 160 mm	1	86,61	0,18	0,35	5,46	
- Colector de 200 mm	1	57,78	0,25	1,50	21,67	
Fontanería						
- Tubería 20 mm Bebederos N. Aprisco	6	57,58	0,10	0,30	10,36	
- Tubería 20 mm Resto N. Aprisco	1	42,87	0,10	3,00	12,86	
- Tubería 20 mm Bebederos N. Almacén	6	30,17	0,10	0,30	5,43	
- Tubería 20 mm Resto N. Almacén	1	35,34	0,10	0,30	1,06	
- Tubería 25 mm N. Aprisco	1	41,63	0,10	0,30	1,25	
- Tubería 25 mm N. Almacén	1	25,15	0,10	0,30	0,76	
- Tubería 32 mm	1	41,03	0,10	0,30	1,23	
Electricidad						
- Tubería 95 mm²	1	33,12	0,10	0,30	0,99	
					183,98	*183,98*

01.005 m³ Relleno de base de zanjas para instalaciones con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aguas pluviales						
- Colectores pluviales	1	80,00	0,80	0,10	6,40	
Canaletas de desagüe 1000x110x110 mm						
- Canaleta N. Aprisco	7	70,00	0,13	0,10	6,37	
- Canaleta Sala de Ordeño	1	12,00	0,13	0,10	0,16	
- Canaleta N. Almacén	3	29,20	0,13	0,10	1,14	
Colectores de saneamiento						
- Colector de 32 mm	1	19,52	0,50	0,10	0,98	
- Colector de 110 mm	1	65,34	0,13	0,10	0,85	
- Colector de 160 mm	1	86,61	0,18	0,10	1,56	
- Colector de 200 mm	1	57,78	0,25	0,10	1,45	
Fontanería						
- Tubería 20 mm Bebederos N. Aprisco	6	57,58	0,10	0,10	3,46	
- Tubería 20 mm Resto N. Aprisco	1	42,87	0,10	0,10	0,43	
- Tubería 20 mm Bebederos N. Almacén	6	30,17	0,10	0,10	1,81	
- Tubería 20 mm Resto N. Almacén	1	35,34	0,10	0,10	0,35	
- Tubería 25 mm N. Aprisco	1	41,63	0,10	0,10	0,42	
- Tubería 25 mm N. Almacén	1	25,15	0,10	0,10	0,25	
- Tubería 32 mm	1	41,03	0,10	0,10	0,41	
Electricidad						
- Tubería 95 mm²	1	33,12	0,10	0,10	0,33	
					26,35	*26,35*

01.006 m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Aguas pluviales						
- Colectores pluviales		80,00	0,80	1,40	89,60	
Canaletas de desagüe 1000x110x110 mm						
- Canaleta N. Aprisco	7	70,00	0,13	0,20	12,74	
- Canaleta Sala de Ordeño	1	12,00	0,13	0,15	0,23	
- Canaleta N. Almacén	3	29,20	0,13	0,15	1,71	
Colectores de saneamiento						
- Colector de 32 mm	1	19,52	0,50	0,15	1,46	
- Colector de 110 mm	1	65,34	0,13	0,15	1,27	
- Colector de 160 mm	1	86,61	0,18	0,25	3,90	
- Colector de 200 mm	1	57,78	0,25	1,40	20,22	
Fontanería						
- Tubería 20 mm Bebederos N. Aprisco	6	57,58	0,10	0,20	6,91	
- Tubería 20 mm Resto N. Aprisco	1	42,87	0,10	0,20	0,86	
- Tubería 20 mm Bebederos N. Almacén	6	30,17	0,10	0,20	3,62	
- Tubería 20 mm Resto N. Almacén	1	35,34	0,10	0,20	0,71	
- Tubería 25 mm N. Aprisco	1	41,63	0,10	0,20	0,83	
- Tubería 25 mm N. Almacén	1	25,15	0,10	0,20	0,50	
- Tubería 32 mm	1	41,03	0,10	0,20	0,82	
Electricidad						
- Tubería 95 mm²	1	33,12	0,10	0,20	0,66	
					146,05	*146,05*

01.007 m³ Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en terreno, con empleo de medios mecánicos.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Reproductoras	1	71,13	30,25	2.151,68	
Reposición, enfermas y machos	1	30,12	25,25	760,53	
Sala de espera	1	13,09	15,12	197,92	
Resto nave aprisco	1	15,13	17,20	260,24	
Pasillo alimentación N. Aprisco	1	30,25	4,00	121,00	
Pasillo alimentación N. Almacén	2	30,12	3,00	180,72	
Almacén	1	25,25	25,12	634,28	
Aceras laterales N. Aprisco	2	95,26	1,50	285,78	
Aceras horizontales APRISCO	2	30,25	1,50	90,75	
Entrada	1	20,00	12,00	240,00	
Camino estercolero	2	80,00	2,50	400,00	
Aceras laterales N. Almacén	2	60,25	1,50	180,75	
Aceras horizontales N. Almacén	2	25,25	1,50	75,75	
Aparcamiento	1	4,00	2,50	10,00	
Pasillo aparcamiento-nave	1	16,00	1,00	16,00	
Estercolero	1	20,00	10,00	200,00	
Fosa séptica de aguas residuales	1	20,00	10,00	200,00	
Depósito de aguas pluviales	1	11,00	5,00	55,00	
Fosá séptica de aguas negras	1	2,60	2,60	6,76	
Silo de maíz	1	30,00	6,00	180,00	
				6.075,16	*6.075,16*

01.008 m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Foso de ordeño	1	14,00	2,00	1,20	33,60	
Estercolero	1	20,00	10,00	2,10	420,00	
Fosa séptica de aguas residuales	1	20,00	10,00	3,30	660,00	
Depósito de aguas pluviales	1	11,00	5,00	3,50	192,50	
Fosa séptica de aguas negras	1	2,60	2,60	3,20	21,63	
					1.327,73	*1.327,73*

01.009 m³ Relleno localizado con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Relleno superior depósito aguas pluviales	1	11,00	5,00	0,50	27,50	
Relleno superior depósito aguas negras	1	2,60	2,60	0,50	3,38	
					30,88	*30,88*

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

02.001 m^2 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Foso de ordeño					
- Foso de ordeño	1,00	16,00	2,00	32,00	
Zapatas aisladas nave aprisco					
- Zapatas pórtico tipo	34,00	2,90	2,90	285,94	
- Zapatas pórtico hastial	8,00	2,20	2,20	38,72	
Zapatas aisladas nave almacén					
- Zapatas pórtico tipo	20,00	2,90	2,90	168,20	
- Zapatas pórtico hastial	10,00	2,20	2,20	48,40	
				573,26	*573,26*

02.002 m^2 Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Zapatas aisladas nave aprisco						
- Zapatas pórtico tipo	34	2,90	2,90	0,80	228,75	
- Zapatas pórtico hastial	8	2,20	2,20	0,50	19,36	
Zapatas aisladas nave almacén						
- Zapatas pórtico tipo	20	2,90	2,90	0,80	134,56	
- Zapatas pórtico hastial	10	2,20	2,20	0,60	29,04	
					411,71	*411,71*

02.003 Ud Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Zapatas aisladas nave aprisco					
- Zapatas pórtico tipo	34	72,80	0,30	742,56	
- Zapatas pórtico hastial	8	41,80	0,30	100,32	
Zapatas aisladas nave almacén					
- Zapatas pórtico tipo	20	72,80	0,30	436,80	
- Zapatas pórtico hastial	10	41,80	0,30	125,40	
				1.405,08	*1.405,08*

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

03.001 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 148 cm de longitud total, y 2 pernos y transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Pilares pórtico tipo nave aprisco	34	*34,00*	
		34,00	*34,00*

03.002 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 680x530 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 354 mm de longitud total, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 394 mm 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Pilares pórtico hastial nave aprisco	8	*8,00*	
		8,00	*8,00*

03.003 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 200 mm de longitud total,y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Pilares pórtico tipo nave almacén	20	*20,00*	
		20,00	*20,00*

03.004 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos principlaes de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 400 mm 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Pilares pórtico hastial nave almacén	10	*10,00*	
		10,00	*10,00*

03.005 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

	Uds	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Pilares nave aprisco					
- Pórtico tipo	34	4,64	88,30	13.930,21	
- Pórtico hastial I	4	4,64	68,20	1.265,79	
- Pórtico hastial II	4	6,15	68,20	1.677,72	
- Cumbrera abierta	40	0,74	6,00	177,60	
Pilares nave almacén					
- Pórtico tipo	20	4,65	68,20	6.342,60	
- Pórtico hastial I	4	4,65	60,30	1.121,58	
- Pórtico hastial II	4	5,91	60,30	1.425,49	
- Pórtico hastial central	2	7,00	60,30	844,20	
- Cumbrera abierta	24	0,74	6,00	106,56	
				26.891,75	*26.891,75*

03.006 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

	Uds	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Vigas nave aprisco					
- Pórtico tipo	34	15,45	66,30	34.827,39	
- Pórtico hastial	4	15,45	42,20	2.607,96	
- Montantes de arriostramiento I	6	5,00	8,10	243,00	
- Montantes de arriostramiento II	2	5,00	6,00	60,00	
- Cartelas de refuerzo pilar-viga	34	1,61	10,40	567,88	
- Cartelas de refuerzo viga-viga	34	1,53	10,40	539,24	
- Cumbrera abierta	40	1,04	6,00	249,60	
Vigas nave almacén					
- Pórtico tipo	20	12,87	57,10	14.697,54	
- Pórtico hastial	4	12,87	30,70	1.580,44	
- Montantes de arriostramiento I	10	5,00	6,00	300,00	
- Cartelas de refuerzo pilar-viga	20	1,61	10,40	334,05	
- Cartelas de refuerzo viga-viga	20	1,53	10,40	317,20	
- Cumbrera abierta	24	1,04	6,00	149,76	
				56.475,93	*56.475,93*

03.007 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

	Uds	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Tirantes nave aprisco					
- Diámetro 20	16	9,01	2,46	354,64	
- Diámetro 22	16	9,01	2,98	429,56	
- Diámetro 30	16	6,72	5,54	595,66	
Tirantes nave almacén					
- Diámetro 18 central	24	9,01	1,996	383,72	
- Diámetro 18 lateral	12	9,01	1,996	160,96	
				2.027,32	*2.027,32*

03.008 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

	Uds	Longitud	Peso	Parcial	Subtotal
Correas nave aprisco					
- Correas de arriostramiento	396	5,00	8,10	16.038,00	
- Correas cumbrera abierta	72	5,00	6,00	2.160,00	
Correas nave almacén					
- Correas de arriostramiento	198	5,00	10,40	10.296,00	
- Correas cumbrera abierta	44	5,00	6,00	1.320,00	
				29.814,00	*29.814,00*

03.009 m^2 Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m^3/m^2, en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m^2; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m^2.

	Uds	Longitud	Altura	Parcial	Subtotal
Muro separación almacén-animales					
- Pared rectángulo	1	24,75	4,80	118,80	
- Pared triángulo	1	24,75	2,53	31,31	
A deducir					
- Puertas	-2	3,00	3,00	-18,00	
				132,11	*132,11*

03.010 m^3 Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m^3, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Muros estercolero						
- Paredes laterales	2	10,00	2,50	0,03	1,50	
- Pared trasera	1	20,00	2,50	0,03	1,50	
- Pared delantera	1	20,00	2,00	0,03	1,20	
Muros fosa séptica aguas residuales						
- Paredes laterales	2	10,00	3,00	0,03	1,80	
- Paredes frontales	2	5,00	3,00	0,03	0,90	
Muro silo de maíz						
- Pared lateral	1	30,00	2,50	0,03	2,25	
					9,15	*9,15*

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

04.001 m² Cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de 60 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/(mK), Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Cubierta sándwich nave aprisco					
- Faldón lateral	2	90,26	14,68	2.650,03	
- Faldón lateral cumbrera	2	90,26	1,07	193,16	
Cubierta sándwich nave almacén					
- Faldón lateral	2	55,24	12,12	1.339,02	
- Faldón cumbrera lateral	2	55,24	1,07	118,21	
				4.300,42	*4.300,42*

04.002 m Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Remate cumbrera nave aprisco	1	90,26	90,26	
Remate cumbrera nave almacén	1	55,24	55,24	
			145,50	*145,50*

04.003 m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Falso techo PVC nave aprisco					
- Pasillo I	1	13,81	0,80	11,05	
- Pasillo II	1	2,63	1,00	2,63	
- Sala de máquinas	1	4,60	1,58	7,27	
- Sala de ordeño	1	15,94	8,98	143,14	
- Lechería	1	5,35	5,72	30,60	
- Sala de espera	1	14,82	12,76	189,10	
				383,79	*383,79*

04.004 **m^2** **Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura de 3.5 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600 / 1x15 N "PLADUR" (15+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.**

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Falso techo pladur nave aprisco					
- Oficina	1	5,71	4,63	26,44	
- Pasillo oficina	1	3,96	1,36	5,39	
- Vestuario-comedor	1	3,13	3,84	12,02	
- Baño	1	3,96	1,00	3,96	
				47,80	*47,80*

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

05.001 m² Fachada de una hoja de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso 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 blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel.

	Uds	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Fachada nave aprisco					
- Laterales	33	4,72	3,75	584,10	
- Laterales completos	6	4,72	4,63	131,12	
- Frontales exteriores	8	6,00	4,79	229,92	
A deducir nave aprisco					
- Ventanas	-6	3,60	2,24	-48,38	
- Portoneras 4x3.5	-5	4,00	3,50	-70,00	
- Puertas	-3	1,10	2,25	-7,43	
Fachada alojamientos nave almacén					
- Laterales	6	4,75	3,75	106,86	
- Frontales	4	6,00	4,79	114,96	
A deducir nave almacén					
- Portoneras 4x3.5	-1	4,00	3,50	-14,00	
- Portoneras 3x3.5	-2	3,00	3,50	-21,00	
				1.006,07	*1.006,07*

05.002 m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

	Uds	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Fachada almacén					
- Laterales completos	10	4,75	4,63	219,93	
- Laterales	6	4,72	3,75	106,20	
- Frontal delantero	4	6,00	4,79	114,96	
A deducir almacén					
- Ventanas	-6	3,60	2,24	-48,38	
- Portonera 4x3.5	-1	4,00	3,50	-14,00	
				378,70	*378,70*

05.003 m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

	Uds	Área	Parcial	Subtotal
Frontales nave aprisco	2	48,87	97,74	
Frontales nave almacén	2	31,96	63,92	
			161,66	*161,66*

05.004 m² Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,80 kg/m². Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4. Incluso anclajes químicos para la fijación de la subestructura soporte.

	Uds	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Mosquitera metálica nave aprisco					
- Paredes	33	4,72	2,18	339,56	
- Cumbrera abierta	36	4,72	0,27	45,88	
Mosquitera metálica nave almacén					
- Paredes	12	4,75	0,88	50,16	
- Cumbrera abierta	22	4,75	0,27	28,22	
				463,81	*463,81*

05.005 Ud Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.

	Uds	Parcial	Subtotal
Portoneras nave aprisco 4x3,5	5	5,00	
Portonera almacén 4x3,5	1	1,00	
		6,00	*6,00*

05.006 Ud Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 3000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.

	Uds	Parcial	Subtotal
Portoneras p. alimentación n. almacén	2	2,00	
		2,00	*2,00*

05.007 Ud Puerta abatible de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 3000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con garras para recibido a obra. Equipada con bisagras reforzadas, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.

	Uds	Parcial	Subtotal
Portoneras interiores almacén	2	2,00	
		2,00	*2,00*

05.008 m Telera metálica ganadera de 110 cm de altura y 2 metros de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada 2 metros para anclaje, soldados entre sí. Incluye puertas de acceso donde proceda, con bisagras reforzadas, pestillos de cierre y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller y montaje en obra.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Teleras ganaderas nave aprisco	1	171,45	171,45	
Teleras ganaderas nave almacén	1	150,11	150,11	
			321,56	*321,56*

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

06.001 Ud Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la fosa séptica de purines, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

	Uds	Parcial	Subtotal
Acometida general de saneamiento	1	1,00	
		1,00	*1,00*

06.002 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Arqueta de paso 60x60x60	16	16,00	
		16,00	*16,00*

06.003 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Arqueta de paso 50x50x50	2	2,00	
		2,00	*2,00*

06.004 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x40 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Arqueta de paso 40x40x40	3	3,00	
		3,00	*3,00*

06.005 Ud Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.

	Uds	Parcial	Subtotal
Fosa séptica de aguas negras	1	1,00	
		1,00	*1,00*

06.006 Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

	Uds	Parcial	Subtotal
Sumidero sinfónico	4,	4,00	
Estercolero	1	1,00	
Silo de maíz	1	1,00	
		6,00	*6,00*

06.007 m Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Canaleta de desagüe				
- Aprisco ovejas de reproducción	6	70,00	420,00	
- Aprisco corderas de reposición	2	29,20	58,40	
- Aprisco enfermas y machos	1	29,20	29,20	
Sala de ordeño	1	12,00	12,00	
Estercolero	1	15,00	15,00	
Silo de maíz	1	20,00	20,00	
			554,60	*554,60*

06.008 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 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Aguas grises	1	77,69	77,69	
			77,69	*77,69*

06.009 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 200 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Aguas grises	1	98,51	98,51	
Aguas pluviales	1	4,85	4,85	
			103,36	*103,36*

06.010 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 300 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Aguas pluviales	1	71,26	71,26	
Aguas grises	1	60,92	60,92	
			162,03	*162,03*

06.011 m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Bajante 75 mm nave aprisco	20	4,63	92,60	
Bajante 75 mm nave almacén	12	4,63	55,56	
			148,16	*148,160*

06.012 m² Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 300 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Canalón nave aprisco	2	90,26	180,52	
Canalón nave almacén	2	55,24	110,48	
			291,00	*291,000*

06.013 Ud Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro.

	Uds	Parcial	Subtotal
Filtro de aguas pluviales en arqueta	2	2,00	
		2,00	*2,00*

06.014 Ud Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, instalado en bajante.

	Uds	Parcial	Subtotal
Filtro de aguas pluviales en bajante	8	8,00	
		8,00	*8,00*

06.015 Ud Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 50000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada.

	Uds	Parcial	Subtotal
Cisterna de aguas pluviales	1	1,00	
		1,00	*1,00*

06.016 Ud Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica (230V/50Hz), caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye flitros grueso y fino y todos los componentes necesarios.

	Uds	Parcial	Subtotal
Grupo de presión de aguas pluviales	1	1,00	
		1,00	*1,00*

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

07.001 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia las canaletas de saneamiento o cualquier alcantarillado colector; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Reproductoras	1	71,13	30,25	2.151,68	
Reposición, enfermas y machos	1	30,12	25,25	760,53	
Sala de espera	1	13,09	15,12	197,92	
				3.110,13	*3.110,13*

07.002 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Resto nave aprisco	1	15,13	17,20	260,24	
				260,24	*260,24*

07.003 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia los desagües; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Pasillo alimentación nave aprisco	1	30,25	4,00	121,00	
Pasillo alimentación nave almacén	2	30,12	3,00	180,72	
				301,72	*301,72*

07.004 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1 fabricado en central, 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, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Almacén	1	25,25	25,12	634,28	
				634,28	*634,28*

07.005 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Aceras laterales nave aprisco	2	95,26	1,50	285,78	
Aceras frontales nave aprisco	2	30,25	1,50	90,75	
Entrada	1	20,00	12,00	240,00	
Camino estercolero	2	80,00	2,50	400,00	
Aceras laterales nave almacén	2	90,25	1,50	135,75	
Aceras horizontales nave almacén	2	25,25	1,50	75,75	
Aparcamiento	1	4,00	2,50	10,00	
Pasillo aparcamiento nave aprisco	1	16,00	1,00	16,00	
				1.253,66	*1.253,66*

07.006 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Estercolero	1	20,00	10,00	200,00	
Fosa séptica	1	20,00	10,00	200,00	
				400,00	*400,00*

07.007 m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,15 kg/m² cada mano); sobre suelo de garaje de hormigón.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Pintura epoxi sobre suelo de hormigón					
- Sala de ordeño	1	15,94	8,98	143,14	
- Lechería	1	5,35	5,72	30,60	
				173,74	*173,74*

07.008 m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi de textura lisa, (rendimiento: 0,4 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Fosa séptica de aguas grises					
- Paredes laterales	2	10,00	2,50	50,00	
- Pared trasera	1	20,00	2,50	50,00	
- Pared delantera	1	20,00	2,00	40,00	
- Solera	1	20,00	10,00	200,00	
Estercolero					
- Paredes laterales	2	10,00	3,00	60,00	
- Paredes frontales	2	5,00	3,00	30,00	
- Solera	1	10,00	5,00	50,00	
Silo de maíz					
- Paredes laterales	2	30,00	2,50	150,00	
- Solera	1	30,00	6,00	180,00	
				610,00	*610,00*

07.009 m² Suministro y colocación de geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1.5 mm de espesor, soldada térmicamente, para la impermeabilización de la fosa séptica de aguas residuales ganaderas. Incluye la preparación de la superficie de apoyo, suministro y colocación de capa de geotextil protector de 300 g/m² bajo la geomembrana para evitar perforaciones, ejecución de solapes mediante soldadura por termofusión, pruebas de estanqueidad, sellado perimetral y p.p. de costes indirectos.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Paredes laterales	2	20,00	3,00	60,00	
Paredes frontales	2	10,00	3,00	30,00	
Solera	1	20,00	10,00	200,00	
				290,00	*290,00*

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

08.001 m² **Hoja de partición interior, de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.**

	Uds	Longitud	Altura	Parcial	Subtotal
Muros de partición interior nave aprisco					
- Pasillo de alimentación I	1	20,68	3,50	72,38	
- Pasillo de alimentación II	1	20,68	3,50	72,38	
- Sala de espera y pasillo	2	14,93	3,50	104,51	
- Sala de ordeño	1	16,05	3,50	56,18	
- Horizontales	3	5,62	3,50	59,01	
- Verticales I	2	3,84	3,50	26,88	
- Vertical II	1	1,58	3,50	5,53	
A deducir					
- Puerta 800x2200	-1	0,80	2,20	-1,76	
- Puertas 1000x2200	-6	1,00	2,20	-13,20	
- Puertas 1500x3000	-2	1,50	3,00	-9,00	
- Puerta 3000x3000	-1	3,00	3,00	-9,00	
- Entrada ovejas sala ordeño	-2	0,60	2,00	-2,40	
				361,51	*361,51*

08.002 m² **Formación de revestimiento continuo interior de yeso, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, de 3 mm de espesor, formado por una capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, aplicado sobre una superficie previamente guarnecida (no está incluido en el precio la capa de guarnecido). Incluso, remates con rodapié, y montaje, desmontaje y retirada de andamios.**

	Uds	Longitud	Altura	Parcial	Subtotal
Enlucido de yeso					
- Oficina	1	28,85	3,50	100,98	
A deducir					
- Puertas 1000x2200	-2	1,00	2,20	-4,40	
				96,58	*96,58*

08.003 m² **Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.**

	Uds	Longitud	Altura	Parcial	Subtotal
Enfoscado de cemento					
- Pasillo de alimentación	1	29,71	3,50	103,99	
- Sala de ordeño	1	49,85	3,50	174,48	
- Sala de máquinas	1	11,37	3,50	39,80	
- Sala de espera	1	55,15	3,50	193,03	
- Baño	1	10,40	1,50	15,60	
- Vestuario-comedor	1	13,94	1,50	20,91	
- Lechería	1	22,50	1,50	33,75	
A deducir					
- Puertas 800x2200	-1	0,80	2,20	-1,76	
- Puertas 1500x3000	-2	1,50	3,00	-9,00	
- Puerta 3000x3000	-1	3,00	3,00	-9,00	
- Puertas 1000x2200	-2	1,00	2,20	-4,40	
- Puertas 1000x2200	-6	1,00	0,20	-1,20	
- Entrada ovejas sala de ordeño	-2	0,60	2,00	-2,40	
				553,78	*553,78*

08.004 m² Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.

	Uds	Longitud	Altura	Parcial	Subtotal
Azulejado interior					
- Baño	1	10,40	2,00	20,80	
A deducir					
- Puerta 1000X2200	-1	1,00	2,00	-2,00	
				18,80	*18,80*

08.005 m² Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, 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.

	Uds	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Revestimiento interior de gres esmaltado					
- Vestuario-comedor	1	13,94	2,00	27,88	
- Lechería	1	22,50	2,00	45,00	
- Foso de ordeño	1	32,00	1,00	32,00	
A deducir					
- Puertas 1000x2200	-6	1,00	2,00	-12,00	
- Escaleras foso de ordeño	-2	0,80	1,00	-1,60	
				91,28	*91,28*

08.006 m² Aplicación de tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de hormigón, mediante impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, aplicada en manos sucesivas hasta la saturación del elemento (rendimiento: 0,1 l/m²). Incluso limpieza de la superficie soporte.

	Uds	Anchura	Altura	Parcial	Subtotal
Revestimiento hidrófugo transparente					
- Vestuario-comedor	1	13,94	1,50	20,91	
- Lechería	1	22,50	1,50	33,75	
- Sala de ordeño	1	49,85	3,50	174,48	
- Sala de espera	1	55,15	3,50	193,03	
- Baño	1	10,40	1,50	15,60	
A deducir					
- Puertas 1500x3000	-2	1,50	3,00	-9,00	
- Puerta 3000x3000	-1	3,00	3,00	-9,00	
- Puertas 1000x2200	-3	1,00	2,20	-6,60	
- Puertas 1000x2200	-6	1,00	0,20	-1,20	
- Entrada ovejas sala de ordeño	-4	0,60	0,20	-0,48	
				411,48	*411,48*

08.007 m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 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 más de 3 m de altura.

	Uds	Longitud	Altura	Parcial	Subtotal
Pintura en paredes					
- Oficina	1	28,85	3,50	100,98	
A deducir					
- Puertas 1000x2200	-2	1,00	2,20	-4,40	
				96,58	*96,58*

08.008 m² Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm². SOPORTE: de hormigón. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Pavimento interior de gres porcelánico					
- Oficina	1	5,71	4,63	26,44	
- Pasillo oficina	1	3,96	1,36	5,39	
- Vestuario-comedor	1	3,13	3,84	12,02	
- Baño	1	3,96	1,00	3,96	
				47,80	*47,80*

08.009 Ud Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.

	Uds	Parcial	Subtotal
Recibido de plato de ducha	1	1,00	
		1,00	*1,00*

08.010 m² Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.

	Uds	Parcial	Subtotal
Plato de ducha	1	1,00	
		1,00	*1,00*

08.011 Ud Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, con cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y sellado con silicona.

	Uds	Parcial	Subtotal
Componentes para baño completo	1	1,00	
		1,00	*1,00*

08.012 Ud Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco. Incluso fijaciones y sellado de juntas.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mampara frontal para ducha	1	1,00	
		1,00	*1,00*

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

09.001 Ud Puerta exteriror abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

	Uds	Parcial	Subtotal
Puertas peatonales exteriores	3	3,00	
		3,00	*3,00*

09.002 Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

	Uds	Parcial	Subtotal
Puertas peatonales interiores	6	6,00	
		6,00	*6,00*

09.003 Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

	Uds	Parcial	Subtotal
Puertas peatonales pasillo	1	1,00	
		1,00	*1,00*

09.004 Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Uds	Parcial	Subtotal
Ventanas exteriores frontales n. aprisco		3,00	
		3,00	*3,00*

09.005 Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Uds	Parcial	Subtotal
Ventanas exteriores laterales n. aprisco	3	3,00	
Ventanas exteriores n. almacén	6	6,00	
		9,00	*9,00*

09.006 Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 1500x3000 mm, con apertura manual.

	Uds	Parcial	Subtotal
Puertas correderas sala de ordeño	2	2,00	
		2,00	*2,00*

09.007 Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 3000x3000 mm, con apertura manual.

	Uds	Parcial	Subtotal
Puerta corredera sala de espera	1	1,00	
		1,00	*1,00*

09.008 m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye dos puertas abatibles de 3 m de dos hojas.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Vallado perimetral de la parcela	1	763,24	763,24	
			763,24	*763,24*

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

10.001 Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 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; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

	Uds	Parcial	Subtotal
Acometida de agua potable	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.002 Ud Preinstalación de contador general de agua 2" DN 50 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y material auxiliar.

	Uds	Parcial	Subtotal
Armario para contador	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.003 Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

	Uds	Parcial	Subtotal
Contador de agua	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.004 m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Tubería principal agua potable 40 mm	1	41,23	41,23	
			41,23	*41,23*

10.005 m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Tubería 32 mm				
Aguas pluviales	1	54,84	54,84	
Agua potable nave aprisco	1	28,34	28,34	
Agua potable nave almacén	1	31,77	31,77	
			114,95	*114,95*

10.006 m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Tubería 25 mm				
Aguas pluviales nave aprisco	1	26,79	26,79	
Aguas pluviales nave almacén	1	30,75	30,75	
Agua potable nave aprisco	1	365,30	365,30	
			422,84	*422,84*

10.007 m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Tubería 20 mm				
Agua potable nave aprisco	1	23,58	23,58	
Agua potable nave almacén	1	216,39	216,39	
Aguas pluviales nave aprisco	1	195,63	195,63	
Aguas pluviales nave almacén	1	3,62	3,62	
Agua caliente sanitaria	1	17,48	17,48	
			456,70	*456,70*

10.008 Ud Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.

	Uds	Parcial	Subtotal
Arqueta de paso nave aprisco	7	7,00	
Arqueta de paso nave almacén	10	10,00	
		17,00	*17,00*

10.009 Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.

	Uds	Parcial	Subtotal
Nave aprisco	11	11,00	
Nave almacén	6	6,00	
		17,00	*17,00*

10.010 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

	Uds	Parcial	Subtotal
Bebederos aprisco	48	48,00	
Bebederos almacén	32	32,00	
		80,00	*80,00*

10.011 Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

	Uds	Parcial	Subtotal
Instalación de fontanería para baño	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.012 Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

	Uds	Parcial	Subtotal
Instalación de fontanería para cocina	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.013 Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

	Uds	Parcial	Subtotal
Fregadero industrial lechería	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.014 Ud Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro.

	Uds	Parcial	Subtotal
Separador de grasas	1	1,00	
		1,00	*1,00*

10.015 Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Termo eléctrico para A.C.S.	1	1,00	
		1,00	*1,00*

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

11.001 Ud Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 120 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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 y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

	Uds	Parcial	Subtotal
CPM de 120 A	1	1,00	
		1,00	*1,00*

11.002 m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Derivación individual trifásica	1	22,67	22,67	
			22,67	*22,67*

11.003 Ud Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico empotrado en pared ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 2 polos serie MP, 1P, 80A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

	Uds	Parcial	Subtotal
CDPM	1	1,00	
		1,00	*1,00*

11.004 Ud Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 80A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario nave aprisco	1	1,00	
		1,00	*1,00*

11.005 Ud Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 40A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Cuadro secundario nave almacén	1	1,00	
		1,00	*1,00*

11.006 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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Cable multipolar 4G16 mm²				
- Nave aprisco	1	31,16	31,16	
- Nave almacén	1	47,74	47,74	
- Nave aprisco a CSD	1	14,79	14,79	
			93,69	*93,69*

11.007 m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Cable iluminación multipolar 3G2.5 mm²				
- Nave aprisco	1	379,96	379,96	
- Nave almacén	1	230,76	230,76	
			610,72	*610,72*

11.008 m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Circuito trifásico 5G4 mm²				
- Nave aprisco	1	53,12	53,12	
- Nave almacén	1	19,74	19,74	
			72,86	*72,86*

11.009 m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Circuito monofásico 3G2,5 mm²				
- Nave aprisco	1	134,22	134,22	
- Nave almacén	1	117,13	117,13	
			251,35	*251,35*

11.010 Ud Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en la superficie del techo en industria.

	Uds	Parcial	Subtotal
Fluorescente 36Wx2	14	14,00	
		14,00	*14,00*

11.011 Ud Campana de vapor de sodio para industria, regulación 0-10 V, de 512 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.

	Uds	Parcial	Subtotal
Campana vapor de sodio 512Ø y 250W			
- Nave aprisco	25	25,00	
- Nave almacén	16	16,00	
		41,00	*41,00*

11.012 Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.

	Uds	Parcial	Subtotal
Caja básica para mecanismo empotrada	30	30,00	
		30,00	*30,00*

11.013 Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.

	Uds	Parcial	Subtotal
Interruptor unipolar básico de superficie	14	14,00	
		14,00	*14,00*

11.014 Ud Interruptor unipolar (1P), con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.

	Uds	Parcial	Subtotal
Interruptor unipolar básico empotrado	10	10,00	
		10,00	*10,00*

11.015 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie.

	Uds	Parcial	Subtotal
Base de toma de corriente	43	43,00	
		43,00	*43,00*

11.016 Ud Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.

	Uds	Parcial	Subtotal
Proyector LED exterior 250W			
- Nave aprisco	8	8,00	
- Nave almacén	3	3,00	
		11,00	*11,00*

11.017 Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 300 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 78 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 35 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada

	Uds	Parcial	Subtotal
Toma de tierra	1	1,00	
		1,00	*1,00*

11.018 Ud Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.

	Uds	Parcial	Subtotal
Arqueta de conexión eléctrica	3	3,00	
		3,00	*3,00*

CAPÍTULO 12. MOBILIARIO

12.001 Ud Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 150 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 2 cm de ancho, y formación de 2 huecos. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.

	Uds	Parcial	Subtotal
Encimera de gres porcelánico cocina	1	1,00	
		1,00	*1,00*

12.002 Ud Mobiliario completo en cocina compuesto por 1 m de muebles bajos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mobiliario completo para cocina	1	1,00	
		1,00	*1,00*

12.003 Ud Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W.

	Uds	Parcial	Subtotal
Placa de vitrocerámica	1	1,00	
		1,00	*1,00*

12.004 Ud Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.

	Uds	Parcial	Subtotal
Frigorífico	1	1,00	
		1,00	*1,00*

12.005 Ud Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.

	Uds	Parcial	Subtotal
Cabinas para vestuario	2	2,00	
		2,00	*2,00*

12.006 Ud Armario modular prefabricado, empotrado, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor. Incluso precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes, adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y armario.

	Uds	Parcial	Subtotal
Armario de madera empotrado	4	4,00	
		4,00	*4,00*

CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA

13.001 Ud Sala de ordeño para ovino en paralelo tipo CASSE, con 40 puntos y 40 puestos de ordeño, dispuestos en dos andenes de 20 puestos cada uno, con unas dimensiones por puesto de 1,2 m de largo y 0,6 m de ancho. Equipada con comedero autoblocante en cascada y sistema de salida rápida, separaciones mediante tubos huecos de acero conformado en frío de 40 mm de diámetro, foso de ordeño central de 2 m de ancho y 1 m de profundidad, y pasillo de retorno de 1,69 m. Incluye todos los elementos necesarios para la correcta actividad del ordeño, tales como sistema y dispositivo de regulación de control de vacío variable, los motores necesarios para su funcionamiento, tubos de conducción de leche, sistema de identificación de los animales y el sistema de limpieza y desinfección de tuberías, garantizando un proceso eficiente e higiénico. Completamente instalada y probada por especialistas en salas de ordeño, lista para su uso.

	Uds	Parcial	Subtotal
Sala de ordeño ovina en paralelo	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.002 Ud Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 4,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 2000 litros y capacidad máxima de 2100 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control electrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado y sistema de limpieza automático. Dimensiones del tanque de 2775 x 1250 x 1769 mm.

	Uds	Parcial	Subtotal
Tanque refrigerador de la leche 2100 L	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.003 Ud Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 3,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 1200 litros y capacidad máxima de 1210 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control electrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado. Dimensiones del tanque de 1,400 X 1,530 X 2,040 mm.

	Uds	Parcial	Subtotal
Tanque refrigerador de la leche 1210 L	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.004 Ud Bebedero automático para ovino, fabricado en aluminio pintado anticorrosión, capacidad 1,85 litros, dimensiones 280x220x100 mm, con válvula de boya para nivel constante, toma lateral de 3/8", protector de boya, diseño sin bordes cortantes, incluyendo accesorios de montaje, totalmente instalado y probado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Reproductoras	48	48,00	
Ovejas de reposición	24	24,00	
Enfermas	4	4,00	
Machos	4	4,00	
		80,00	*80,00*

13.005 Ud Telescópica Manitou MLT 625 75 H de primera mano de 75 cv de potencia; totalmente equipada con los complementos incluidos; con una altura de elevación de 5,90 m y una capacidad de elevación de 2500 Kg; con dimensiones de 3,9 m de longitud, 1,8 metros de anchura y 2 m de altura; con un peso de 4922 Kg. Incorporado cazo multiusos, cazo pinzas para pacas y cazo de pinzas para estiércol.

	Uds	Parcial	Subtotal
Telescópica Manitou	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.006 Ud Tractor John deere de primera mano de 95 cv de potencia con 4 cilindros y rotación nominal de 2200 r.p.m; con unas dimensiones de 4,44 metros de largo, 1,97 metros de ancho y 2,85 metros de alto.

	Uds	Parcial	Subtotal
Tractor John deere 95 CV	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.007 Ud Carro Unifeed Kuhn de primera mano Profile 4.1 DS con capacidad de hasta 4 m3; con un único sinfín vertical y con distribución lateral tanto a izquierda como a derechas, con una altura de 2.05 m y 2.21 m de anchura; con necesidades de hasta 29 KW de toma de fuerza.

	Uds	Parcial	Subtotal
Carro distribuidor de pienso Uniffed	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.008 Ud Encamadora SUPERTINO SD 6C L-2900 A-1360 H- 1250 de primera mano con capacidad para un paquete rectangular de medidas 2,9 x 1,36 x 1,25 m; con picador mecánico y rodillos esparcidores con diferentes velocidades, con anchura de 2,23 metros.

	Uds	Parcial	Subtotal
Encamadora-picadora	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.009 Ud Remolque bañera de 14 m3 con dos ejes segunda mano, con carcasas y materiales adaptados para el movimiento de estiércol.

	Uds	Parcial	Subtotal
Remolque-bañera para estiércol	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.010 Ud Arreador automático para ganado de acero inoxidable de 8 metros de anchura, con capacidad de detección de presión y con sistema de recogida automático. Totalmente montado por empresa proveedora.

	Uds	Parcial	Subtotal
Arreador automático de ganado	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.011 m Conjunto de cinta-comedero construida con acero galvanizado y electrosoldado, patas de unión con estructura hacia el interior de la cinta de goma para evitar que el ganado quede atrapado al amontonarse para comer. Soportado sobre base de hormigón de 80 cm; con cornadizas autoblocantes de acero galvanizado, desplazada por motor trifásico de 4,96 cv. Totalmente montado por empresa proveedora.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Cinta de alimentación reproductoras	3	60,00	180,00	
			180,00	*180,00*

13.012 Ud Comedero móvil mixto para ovino fabricados con varillas de hierro de 8 mm de diámetro, separadas 9 cm entre sí, con unas dimensiones de 1 m de alto x 7 m. de largo x 0.8 m de ancho. Con altura del patas regulable, con tolva para el suministro de forraje a voluntad y comedero inferior para concentrado. Totalemte instalado, atornillado y montado en obra.

	Uds	Parcial	Subtotal
Comedero mixto	8	8,00	
		8,00	*8,00*

13.013 Ud Mobiliario de oficina estándar formado por silla giratoria desplazable, dos sillas estándar, una mesa escritorio y una estantería, totalmente montado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mobiliario para oficina	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.014 Ud Suministro conjunto de carretillos eléctricos, orcas, palas, botas, guantes, ropa y demás utensilios para empleados ganaderos dentro de la explotación.

	Uds	Parcial	Subtotal
Herramientas manuales básicas	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.015 Ud Equipo informático con ordenador y programa de manejo y control de ganado ovino De Laval, incluido el sistema de identificación del ganado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Equipo informático y programa ganadero	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.016 Ud Hidrolimpiadora con motor de gasolina de 8 CV de potencia, con encendido de polea y presión máxima de 4200 PSI y presión de trabajo continua de 3000 PSI, con acopladores incluidos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Hidrolimpiadora de presión Karcher	1	1,00	
		1,00	*1,00*

13.017 M^2 Suministro y colocación de lámina de polietileno para ensilado de maíz, de 200 micras de espesor, en color negro o bicolor (blanco/negro), resistente a la intemperie y a la degradación por rayos UV, para la cobertura del silo de maíz picado destinado a alimentación del ganado ovino. La lámina se extenderá de forma continua sobre la superficie del material ensilado, asegurando su total hermeticidad y contacto con la masa para favorecer la fermentación anaerobia y evitar la entrada de aire y agua. Se solaparán las uniones un mínimo de 30 cm y se sellarán con peso perimetral (sacos con tierra, neumáticos u otros elementos), garantizando su fijación frente al viento. Medida en metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, según medición real en obra.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Plástico para ensilar	1	32	8	256,00	
				256,00	*256,00*

CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

14.001 Ud Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.

	Uds	Parcial	Subtotal
Detector de humos			
- Nave aprisco	5	5,00	
- Nave almacén	3	2,00	
		7,00	*7,00*

14.002 Ud Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación.

	Uds	Parcial	Subtotal
Sirena óptica y acústica			
- Nave aprisco	1	1,00	
- Exterior	1	1,00	
- Nave almacén	1	1,00	
		3,00	*3,00*

14.003 Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

	Uds	Parcial	Subtotal
Pulsador de alarma			
- Nave aprisco	8	8,00	
- Exterior	4	4,00	
- Nave almacén	4	4,00	
		16,00	*16,00*

14.004 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

	Uds	Parcial	Subtotal
Pulsador de alarma			
- Nave aprisco	8	8,00	
- Exterior	4	4,00	
- Nave almacén	4	4,00	
		16,00	*16,00*

14.005 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds	Parcial	Subtotal
Placa de señalización de equipos			
- Nave aprisco	8	8,00	
- Exterior	4	4,00	
- Nave almacén	4	4,00	
		1,00	*1,00*

14.00 Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds	Parcial	Subtotal
Placa de señalización de evacuación			
- Nave aprisco	3	3,00	
- Nave almacén	8	8,00	
		11,00	*11,00*

CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

15.001 m³ Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

	Uds	Volumen	Parcial	Subtotal
Clasificación de residuos de construcción	1	11,00	11,00	
			11,00	*11,00*

15.002 m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

	Uds	Volumen	Parcial	Subtotal
Transporte de tierras con camión	1	754,20	754,20	
			754,20	*754,20*

CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD

16.001 Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 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, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

	Uds	Parcial	Subtotal
Caseta prefabricada para aseos	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.002 Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Caseta prefabricada para vestuarios	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.003 Ud 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Caseta prefabricada para despacho	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.004 Ud 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Caseta prefabricada para almacén	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.005 Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Botiquín de urgencia	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.006 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

	Uds	Parcial	Subtotal
Elementos de señalización	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.007 m 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 40 usos.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Zanjas y excavaciones abiertas	1	150,00	150,00	
			150,00	*150,00*

16.008 m 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 10 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 0,8 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 250 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Caída de camiones en zanjas	1	´15	15,00	
			15,00	*15,00*

16.009 m² Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Montaje de estructura	1	´15	15,00	
			15,00	*15,00*

16.010 Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar hasta dos operarios, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 5 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Montaje de estructura	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.011 Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Extremos de ferrallas	200	200,00	
		200,00	*200,00*

16.012 Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Cuadro eléctrico de obra	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.013 m² Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 5 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Paso vehículos	1	1,00	
		1,00	*1,00*

16.014 m² Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 5 usos y red de protección de, color, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 5 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Proyección de partículas incandescentes	16	16,00	
		16,00	*16,00*

16.015 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 5 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Extintor	3	3,00	
		3,00	*3,00*

16.016 Ud 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.

	Uds	Parcial	Subtotal
Casco paragolpes	20	20,00	
		20,00	*20,00*

16.017 Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector de terminación (clase T) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos 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 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Sistemas anticaídas	8	8,00	
		8,00	*8,00*

16.018 Ud Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Gafas de protección	20	20,00	
		20,00	*20,00*

16.019 Ud 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 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Guantes de protección	20	20,00	
		20,00	*20,00*

16.020 Ud Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Guantes de protección química	4	4,00	
		4,00	*4,00*

16.021 Ud Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Guantes de protección eléctrica	4	4,00	
		4,00	*4,00*

16.022 Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Guantes de protección frente a soldadura	4	4,00	
		4,00	*4,00*

16.023 Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Máscara de protección facial	4	4,00	
		4,00	*4,00*

16.024 Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Orejeras de protección acústica	20	20,00	
		20,00	*20,00*

16.025 Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Botas de seguridad	20	20,00	
		20,00	*20,00*

16.026 Ud Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mono de trabajo	20	20,00	
		20,00	*20,00*

16.027 Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mono para soldador	4	4,00	
		4,00	*4,00*

16.028 Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Faja de protección lumbar	3	3,00	
		3,00	*3,00*

16.029 Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 10 usos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Par de rodilleras	3	3,00	
		3,00	*3,00*

25.30 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mascarilla autofiltrante	40	40,00	
		40,00	*40,00*

CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO

17.001 Ud **Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.**

	Uds	Parcial	Subtotal
Estudio geotécnico	1	1,00	
		1,00	*1,00*

CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

18.001 Ud Control de calidad y realización de ensayos sobre materiales de obra para comprobación de idoneidad para su utilización en construcción de edificaciones, en función de las exigencias del proyecto y las características de los materiales, con nivel normal, incluyendo las tomas de muestras, la preparación de las muestras, los ensayos y la emisión de resultados o certificados, por laboratorios de ensayos homologados y registrados.

	Uds		
Control de calidad y ensayos	1	1,00	
		1,00	*1,00*

CAPÍTULO 19. GANADO

19.001 Ud Oveja 100% Churra de primera lactación con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta la explotación incluidos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Reproductora ovina 100% Churra	1000	1.000,00	
		1.000,00	*1.000,00*

19.002 Ud Semental reproductor 100% Churro recién salido de la pubertad con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta la explotación incluidos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Semental ovino 100% Churro	20	20,00	
		20,00	*20,00*

CAPÍTULO 20. VARIOS

20.001 m² Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.

	Uds	Longitud	Anchura	Parcial	Subtotal
Aparcamiento	1	4,00	2,50	10,00	
				10,00	*10,00*

20.002 Ud Inscripción en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra (ANCHE) a través del pago de la cuota de inscripción, la cuota anual y la cuota por animal inscrito.

	Uds	Parcial	Subtotal
Inscripción en ANCHE	1	1,00	
		1,00	*1,00*

20.003 Ud Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro.

	Uds	Parcial	Subtotal
Compresor 3 kW	1	1,00	
		1,00	*1,00*

20.004 m Tubería de aire comprimido formada por tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Tubería de aire comprimido	1	20,00	20,00	
			20,00	*20,00*

20.005 Ud Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos.

	Uds	Parcial	Subtotal
Mangera de aire comprimido	1	1,00	
		1,00	*1,00*

20.006 Ud Depósito homologado de gasóleo, de superficie, colocado en el interior del edificio, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de pared simple contenido en cubeto, con una capacidad de 2500 litros. Incluso cubeto, accesorios de conexión y elementos de protección según normativa. Totalmente montado, conexionado y probado.

	Uds	Parcial	Subtotal
Depósito de gasóleo	1	1,00	
		1,00	*1,00*

20.007 Ud Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

	Uds	Parcial	Subtotal
Bomba de gasóleo	1	1,00	
		1,00	*1,00*

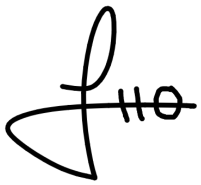
20.008 m Tubería para combustible líquido, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexionada y probada.

	Uds	Longitud	Parcial	Subtotal
Tubería para gasóleo	1	2,00	2,00	
			2,00	*2,00*

20.009 m^2 Preparación del terreno y siembra de mezcla forrajera plurianual para pasto ovino, compuesta por especies resistentes al pisoteo y de alto valor nutritivo (raigrás inglés, raigrás híbrido, trébol blanco, trébol violeta, festuca arundinácea y dactilo), incluyendo labores de limpieza del terreno, pase de cultivador o subsolador para descompactar, labor de grada para afinar el lecho de siembra, nivelación, aporte de estiércol de, y siembra mediante sembradora a chorrillo con posterior rastra o rulo para asegurar el contacto semilla-suelo. La densidad de siembra será de 35-40 kg/ha, y se garantizará la distribución homogénea de la mezcla, así como la cobertura superficial adecuada para una buena nascencia. Medido en hectáreas (ha) de superficie preparada y sembrada, según medición real en obra.

	Uds	Área	Densidad	Parcial	Subtotal
Siembra de pasto	1	1,864	40,00	75,00	
				75,00	*75,00*

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Alumno: José Husillos Olmedo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. **Cuadro de precios nº1 …….. 1**
2. **Cuadro de precios nº2 …… 38**
3. **Presupuestos parciales ……. 150**
4. **Presupuestos generales …….. 189**
5. **Resumen general de presupuestos …….. 190**

1. Cuadro de precios nº1

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
01.001	m^2	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Además de nivelar medianamente el terreno para el posterior establecimiento de la solera de hormigón u cualquier elemento con funciones similares.	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
01.002	m^3	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	6,08	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
01.003	m^3	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.	19,08	DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
01.004	m^3	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	23,11	VEINTITRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
01.005	m^3	Relleno localizado con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.	9,60	NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
01.006	m^3	Relleno de base de zanjas para instalaciones con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	23,75	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.007	m^3	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.	8,27	OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
01.008	m^3	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	4,70	CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
01.009	m^3	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en terreno, con empleo de medios mecánicos.	6,83	SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
02.001	m^2	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	8,72	OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
02.002	m^3	Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión.	102,59	CIENTO DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
02.003	m	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	1,74	UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
03.001	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 680x530 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 354 mm de longitud total, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 394 mm 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.	399,41	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
03.002	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 148 cm de longitud total, y 2 pernos y transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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.	216,09	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
03.003	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos principlaes de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 400 mm 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.	304,45	TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
03.004	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 200 mm de longitud total,y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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.	248,22	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
03.005	Ud	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,30	DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

03.006	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,27	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
03.007	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03.008	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	2,93	DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
03.009	m^2	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².	61,62	SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
03.010	m^2	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	345,01	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
04.001	m^2	Cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de 60 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m^3 y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/(mK), Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.	35,72	TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
04.002	m	Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.	17,89	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04.003	m^2	Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm^2. SOPORTE: de hormigón. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor.	53,33	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
04.004	m^2	Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura de 3.5 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600 / 1x15 N "PLADUR" (15+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.	22,23	VEINTIDOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
05.001	m^2	Fachada de una hoja de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso 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 blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel.	42,92	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
05.002	m^2	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².	61,62	SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
05.003	m^2	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	53,80	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
05.004	m^2	Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,80 kg/m². Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4. Incluso anclajes químicos para la fijación de la subestructura soporte.	177,25	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
05.005	Ud	Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.	2.946,89	DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.006	Ud	Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.	2.946,89	DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
05.007	Ud	Puerta abatible de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 3000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con garras para recibido a obra. Equipada con bisagras reforzadas, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.	1.406,15	MIL CUATROCIENTOS SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
05.008	m	Telera metálica ganadera de 110 cm de altura y 2 metros de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada 2 metros para anclaje, soldados entre sí. Incluye puertas de acceso donde proceda, con bisagras reforzadas, pestillos de cierre y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller y montaje en obra.	16,38	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
06.001	Ud	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la fosa séptica de purines, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	87,13	OCHENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
06.002	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x40 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.	74,13	SETENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
06.003	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 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.	108,63	CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.004	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 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.	140,57	CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
06.005	Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.	2.216,64	DOS MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
06.006	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	24,93	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.007	m	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	78,62	SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.008	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 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.	28,01	VEINTIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
06.009	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 200 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.	36,55	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
06.010	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 300 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.	69,64	SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
06.011	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	13,48	TRECE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
06.012	m	Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 300 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	26,83	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
06.013	Ud	Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, instalado en bajante.	46,15	CUARENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
06.014	Ud	Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro..	379,45	TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.015	Ud	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 50000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada.	9.658,36	NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
06.016	Ud	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica (230V/50Hz), caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye flitros grueso y fino y todos los componentes necesarios.	4.237,42	CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
07.001	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia las canaletas de saneamiento o cualquier alcantarillado colector; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	32,01	TREINTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
07.002	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	26,80	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
07.003	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia los desagües; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	32,77	TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
07.004	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1 fabricado en central, 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, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	39,48	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
07.005	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	33,20	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

07.006	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	56,28	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
07.007	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,15 kg/m^2 cada mano); sobre suelo de garaje de hormigón.	7,37	SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
07.008	m^2	Suministro y colocación de geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1.5 mm de espesor, soldada térmicamente, para la impermeabilización de la fosa séptica de aguas residuales ganaderas. Incluye la preparación de la superficie de apoyo, suministro y colocación de capa de geotextil protector de 300 g/m^2 bajo la geomembrana para evitar perforaciones, ejecución de solapes mediante soldadura por termofusión, pruebas de estanqueidad, sellado perimetral y p.p. de costes indirectos.	11,00	ONCE EUROS

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
08.001	m^2	Hoja de partición interior, de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m^3 de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m^2K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m^3, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.	23,73	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
08.002	m^2	Formación de revestimiento continuo interior de yeso, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, de 3 mm de espesor, formado por una capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, aplicado sobre una superficie previamente guarnecida (no está incluido en el precio la capa de guarnecido). Incluso, remates con rodapié, y montaje, desmontaje y retirada de andamios.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
08.003	m^2	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.	15,07	QUINCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
08.004	m^2	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	25,83	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
08.005	m^2	Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, 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.	26,31	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

08.006	m^2	Aplicación de tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de hormigón, mediante impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, aplicada en manos sucesivas hasta la saturación del elemento (rendimiento: 0,1 l/m²). Incluso limpieza de la superficie soporte.	4,35	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
08.007	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 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 más de 3 m de altura.	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
08.008	m^2	Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm². SOPORTE: de hormigón. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor.	53,33	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
08.009	Ud	Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.	71,30	SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
08.010	Ud	Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, con cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y sellado con silicona.	860,55	OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
08.011	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.	236,03	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
08.012	Ud	Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco. Incluso fijaciones y sellado de juntas.	668,05	SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
09.001	Ud	Puerta exteriror abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	152,00	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS
09.002	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	187,70	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
09.003	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	170,01	CIENTO SETENTA EUROS CON UN CÉNTIMO
09.004	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	293,99	DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

09.005	Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	309,03	TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
09.006	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 1500x3000 mm, con apertura manual.	1.536,87	MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
09.007	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 3000x3000 mm, con apertura manual.	1.688,53	MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
09.008	Ud	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye dos puertas abatibles de 3 m de dos hojas.	23,37	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
10.001	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 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; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.	388,97	TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.002	Ud	Preinstalación de contador general de agua 2" DN 50 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y material auxiliar.	305,63	TRESCIENTOS CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.003	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	50,67	CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.004	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	8,92	OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

10.005	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	7,00	SIETE EUROS
10.006	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	5,79	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.007	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	5,98	CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.008	Ud	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.	60,77	SESENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.009	Ud	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.	65,34	SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.010	Ud	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.	69,74	SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.011	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	13,29	TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
10.012	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	8,02	OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

10.013	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	481,14	CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.014	Ud	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	251,90	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
10.015	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	496,18	CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
10.016	Ud	Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro.	2.096,19	DOS MIL NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
10.017	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.	259,82	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
11.001	Ud	Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 120 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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 y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.	446,38	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.002	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.	93,05	NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.003	Ud	Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico empotrado en pared ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 2 polos serie MP, 1P, 80A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	264,33	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.004	Ud	Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 80A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	213,45	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.005	Ud	Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 40A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	172,31	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
11.006	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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	15,52	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.007	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.008	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	9,43	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.009	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.010	Ud	Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en la superficie del techo en industria.	87,09	OCHENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
11.011	Ud	Campana de vapor de sodio para industria, regulación 0-10 V, de 512 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	477,84	CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.012	Ud	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.013	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.	14,03	CATORCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
11.014	Ud	Interruptor unipolar (1P), con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.	15,86	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

11.015	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie.	16,09	DIECISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
11.016	Ud	Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.	795,43	SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.017	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 300 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 78 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 35 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	3.112,32	TRES MIL CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
11.018	Ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	58,58	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12. MOBILIARIO

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
12.001	Ud	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 150 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 2 cm de ancho, y formación de 2 huecos. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.	288,05	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.002	Ud	Mobiliario completo en cocina compuesto por 1 m de muebles bajos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina.	143,18	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
12.003	Ud	Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W.	211,70	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
12.004	Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.	744,51	SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
12.005	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.	300,35	TRESCIENTOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.006	Ud	Armario modular prefabricado, empotrado, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor. Incluso precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes, adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y armario.	280,60	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
13.001	Ud	Sala de ordeño para ovino en paralelo tipo CASSE, con 40 puntos y 40 puestos de ordeño, dispuestos en dos andenes de 20 puestos cada uno, con unas dimensiones por puesto de 1,2 m de largo y 0,6 m de ancho. Equipada con comedero autoblocante en cascada y sistema de salida rápida, separaciones mediante tubos huecos de acero conformado en frío de 40 mm de diámetro, foso de ordeño central de 2 m de ancho y 1 m de profundidad, y pasillo de retorno de 1,69 m. Incluye todos los elementos necesarios para la correcta actividad del ordeño, tales como sistema y dispositivo de regulación de control de vacío variable, los motores necesarios para su funcionamiento, tubos de conducción de leche, sistema de identificación de los animales y el sistema de limpieza y desinfección de tuberías, garantizando un proceso eficiente e higiénico. Completamente instalada y probada por especialistas en salas de ordeño, lista para su uso.	120.000,00	CIENTO VEINTE MIL EUROS
13.002	Ud	Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 4,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 2000 litros y capacidad máxima de 2100 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control electrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado y sistema de limpieza automático. Dimensiones del tanque de 2775 x 1250 x 1769 mm.	18.000,00	DIECIOCHO MIL EUROS
13.003	Ud	Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 3,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 1200 litros y capacidad máxima de 1210 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control electrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado. Dimensiones del tanque de 1,400 X 1,530 X 2,040 mm.	12.000,00	DOCE MIL EUROS
13.004	Ud	Bebedero automático para ovino, fabricado en aluminio pintado anticorrosión, capacidad 1,85 litros, dimensiones 280x220x100 mm, con válvula de boya para nivel constante, toma lateral de 3/8", protector de boya, diseño sin bordes cortantes, incluyendo accesorios de montaje, totalmente instalado y probado.	35,40	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
13.005	Ud	Telescópica Manitou MLT 625 75 H de primera mano de 75 cv de potencia; totalmente equipada con los complementos incluidos; con una altura de elevación de 5,90 m y una capacidad de elevación de 2500 Kg; con dimensiones de 3,9 m de longitud, 1,8 metros de anchura y 2 m de altura; con un peso de 4922 Kg. Incorporado cazo multiusos, cazo pinzas para pacas y cazo de pinzas para estiércol.	40.000,00	CUARENTA MIL EUROS

13.006	Ud	Tractor John deere de primera mano de 95 cv de potencia con 4 cilindros y rotación nominal de 2200 r.p.m; con unas dimensiones de 4,44 metros de largo, 1,97 metros de ancho y 2,85 metros de alto.	50.000,00	CINCUENTA MIL EUROS
13.007	Ud	Carro Unifeed Kuhn de primera mano Profile 4.1 DS con capacidad de hasta 4 m3; con un único sinfín vertical y con distribución lateral tanto a izquierda como a derechas, con una altura de 2.05 m y 2.21 m de anchura; con necesidades de hasta 29 KW de toma de fuerza.	19.860,00	DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS
13.008	Ud	Emcamadora SUPERTINO de primera mano SD 6C L-2900 A-1360 H- 1250 de primera mano con capacidad para un paquete rectangular de medidas 2,9 x 1,36 x 1,25 m; con picador mecánico y rodillos esparcidores con diferentes velocidades, con anchura de 2,23 metros.	5.800,00	CINCO MIL OCHOCIENTOS EUROS
13.009	Ud	Remolque bañera de 14 m3 con dos ejes segunda mano, con carcasas y materiales adaptados para el movimiento de estiércol.	4.200,00	CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS
13.010	Ud	Arreador automático para ganado de acero inoxidable de 8 metros de anchura, con capacidad de detección de presión y con sistema de recogida automático. Totalmente montado por empresa proveedora.	2.150,00	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
13.011	Ud	Conjunto de cinta-comedero construida con acero galvanizado y electrosoldado, patas de unión con estructura hacia el interior de la cinta de goma para evitar que el ganado quede atrapado al amontonarse para comer. Soportado sobre base de hormigón de 80 cm; con cornadizas autoblocantes de acero glavanizado, desplazada por motor trifásico de 4,96 cv. Totalmente montado por empresa proveedora.	103,00	CIENTO TRES EUROS
13.012	Ud	Comedero móvil mixto para ovino fabricados con varillas de hierro de 8 mm de diámetro, separadas 9 cm entre sí, con unas dimensiones de 1 m de alto x 7 m. de largo x 0.8 m de ancho. Con altura de las patas regulable, con tolva para el suministro de forraje a voluntad y comedero inferior para concentrado. Totalemte instalado, atornillado y montado en obra.	250,00	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
13.013	Ud	Mobiliario de oficina estándar formado por silla giratoria desplazable, dos sillas estándar, una mesa escritorio y una estantería, totalmente montado.	200,00	DOSCIENTOS EUROS
13.014	Ud	Suministro conjunto de carretillos eléctricos, orcas, palas, botas, guantes, ropa y demás utensilios para empleados ganaderos dentro de la explotación.	250,00	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
13.015	Ud	Equipo informático con ordenador y programa de manejo y control de ganado ovino De Laval, incluido el sistema de identificación del ganado.	1.950,00	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS
13.016	Ud	Hidrolimpiadora con motor de gasolina de 8 CV de potencia, con encendido de polea y presión máxima de 4200 PSI y presión de trabajo continua de 3000 PSI, con acopladores incluidos.	325,00	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS

CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
14.001	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.	43,47	CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.002	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación.	157,93	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.003	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	33,23	TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
14.004	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	54,03	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
14.005	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm. Incluso elementos de fijación.	11,79	ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.006	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	14,56	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
15.001	m^3	Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	2,58	DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.002	m^3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
16.001	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 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, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	197,70	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
16.002	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 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.	144,50	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
16.003	Ud	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.	177,15	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
16.004	Ud	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.	123,30	CIENTO VEINTITRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
16.005	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	142,13	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

16.006	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	154,50	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
16.007	m	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 40 usos.	2,49	DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.008	m	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 10 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 0,8 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 250 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.	11,74	ONCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.009	m^2	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.	13,66	TRECE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
16.011	m	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar hasta dos operarios, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 5 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos.	42,87	CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.012	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 10 usos.	311,89	TRESCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.013	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 5 usos.	12,20	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

16.014	m^2	Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 5 usos y red de protección de, color, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 5 usos.	12,30	DOCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
16.015	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 5 usos.	12,45	DOCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.016	Ud	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.	0,34	TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.017	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector de terminación (clase T) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos 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 10 usos.	45,57	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.018	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.019	Ud	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 10 usos.	1,93	UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.020	Ud	Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 10 usos.	0,15	QUINCE CÉNTIMOS
16.021	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 10 usos.	5,97	CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.022	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.	1,29	UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
16.023	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.	3,49	TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

16.024	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada.	1,43	UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.025	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	6,38	SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.026	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 10 usos.	5,86	CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.027	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 10 usos.	11,92	ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.028	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.	2,74	DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.029	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 10 usos.	1,79	UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.030	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.	2,58	DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
17.001	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	2.730,09	DOS MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
18.001	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS

CAPÍTULO 19. GANADO

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
19.001	Ud	Oveja 100% Churra de primera lactación con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta explotación incluidos.	115,00	CIENTO QUINCE EUROS
19.002	Ud	Semental reproductor 100% Churro recién salido de la pubertad con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta explotación incluidos.	185,00	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS

CAPÍTULO 20. VARIOS

Código	Ud	Descripción	Importe	
			En cifra	En letra
20.001	m^2	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.	88,21	OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
20.002	Ud	Inscripción en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra (ANCHE) a través del pago de la cuota de inscripción, la cuota anual y la cuota por animal inscrito.	930,69	NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
20.003	Ud	Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro.	2.009,94	DOS MIL NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20.004	m	Tubería de aire comprimido formada por tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	12,01	DOCE EUROS CON UN CÉNTIMO
20.005	Ud	Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos.	60,48	SESENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
20.006	Ud	Depósito homologado de gasóleo, de superficie, colocado en el interior del edificio, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de pared simple contenido en cubeto, con una capacidad de 2500 litros. Incluso cubeto, accesorios de conexión y elementos de protección según normativa. Totalmente montado, conexionado y probado.	1.986,29	MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

20.007	Ud	Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.	716,13	SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
20.008	m	Tubería para combustible líquido, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexionada y probada.	18,76	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios nº2

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
01.001	m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Además de nivelar medianamente el terreno para el posterior establecimiento de la solera de hormigón u cualquier elemento con funciones similares. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
	Mano de obra					
	Peón ordinario construcción.	0,008	h	19,090	0,15	
	Maquinaria					
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,022	h	43,330	0,95	
	Resto obra				0,02	
	3% Costes indirectos				0,03	
						1,15
01.002	m³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.					
	Mano de obra					
	Peón ordinario construcción.	0,253	h	19,090	4,83	
	Maquinaria					

	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,255	h	52,270	13,33
	Resto obra				0,36
	3% Costes indirectos				0,56
					19,08

01.003 m³ Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Mano de obra				
	Peón ordinario construcción.	0,156	h	19,090	2,98
	Maquinaria				
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,388	h	3,820	1,48
	Materiales				
	Agua	0,006	m³	1,440	0,01
	Resto obra				0,09
	3% Costes indirectos				0,14
					4,70

01.004 m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,224	h	19,090	4,28
	Maquinaria				
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,339	h	52,270	17,72
	Resto obra				0,44
	3% Costes indirectos				0,67

					23,11

01.005 m³ Relleno de base de zanjas para instalaciones con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra				
Peón ordinario construcción.	0,190	h	19,090	3,63
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,010	h	115,860	1,16
Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,155	h	6,980	1,08
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,102	h	10,060	1,03
Materiales				
Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	1,800	t	8,550	15,39
Cinta plastificada.	1,100	m	0,290	0,32
Resto obra				0,45
3% Costes indirectos				0,69
				23,75

01.006 m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra				
Peón ordinario construcción.	0,190	h	19,090	3,63
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,010	h	115,860	1,16
Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,155	h	6,980	1,08
Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,015	h	43,610	0,65
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,102	h	10,060	1,03
Materiales				

	Cinta plastificada.	1,100	m	0,290	0,32	
	Resto obra				0,16	
	3% Costes indirectos				0,24	
						8,27

01.007 m² Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en terreno, con empleo de medios mecánicos.Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra					
Oficial 1ª construcción.	0,001	h	20,120	0,02	
Peón ordinario construcción.	0,114	h	19,090	2,18	
Maquinaria					
Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	0,001	h	70,000	0,07	
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,013	h	43,330	0,56	
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,010	h	115,860	1,16	
Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	0,010	h	54,280	0,54	
Materiales					
Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	0,110	m³	17,910	1,97	
Resto obra				0,13	
3% Costes indirectos				0,20	
					6,83

01.008 m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Mano de obra					
Peón ordinario construcción.	0,049	h	19,090	0,94	

	Maquinaria					
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,123	h	39,330	4,84	
	Resto obra				0,12	
	3% Costes indirectos				0,18	
						6,08

01.009	m³ Relleno localizado con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
	Mano de obra					
	Peón ordinario construcción.	0,356	h	19,090	6,80	
	Maquinaria					
	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	0,026	h	35,390	0,92	
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,371	h	3,820	1,42	
	Resto obra				0,18	
	3% Costes indirectos				0,28	
						9,60

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
02.001	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,007	h	20,960	0,15	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,015	h	20,480	0,31	
	Materiales					
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105	m³	74,710	7,84	
	Resto obra				0,17	
	3% Costes indirectos				0,25	
						8,72
02.002	m³ Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,049	h	20,960	1,03	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,246	h	20,480	5,04	
	Materiales					
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	1,100	m³	83,250	91,58	
	Resto obra				1,95	
	3% Costes indirectos				2,99	
						102,59
02.003	kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla corte, doblado y conformado de elementos en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					

Oficial 1ª ferrallista.	0,002	h	20,960	0,04	
Ayudante ferrallista.	0,003	h	20,480	0,06	
Materiales					
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,000	kg	1,530	1,53	
Separador homologado de plástico, para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,160	Ud	0,150	0,02	
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,004	kg	1,440	0,01	
Resto obra				0,03	
3% Costes indirectos				0,05	
					1,74

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
03.001	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 148 cm de longitud total, y 2 pernos y transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,993	h	20,960	20,81	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,993	h	20,480	20,34	
	Maquinaria					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,005	h	3,310	0,02	
	Materiales					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	3,944	kg	1,530	6,03	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	42,322	kg	2,820	119,35	
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	8,000	Ud	2,000	16,00	
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	15,792	kg	0,900	14,21	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,066	l	4,320	8,93	
	Resto obra				4,11	
	3% Costes indirectos				6,29	
						216,09

03.002	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 680x530 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 354 mm de longitud total, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 394 mm 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,748	h	20,960	36,64	
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,748	h	20,480	35,80	
	Maquinaria					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,005	h	3,310	0,02	
	Materiales					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	7,690	kg	1,530	11,77	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	85,874	kg	2,820	242,16	
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	8,000	Ud	2,000	16,00	
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	21,624	kg	0,900	19,46	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,244	l	4,320	18,33	
	Resto obra				7,60	
	3% Costes indirectos				11,63	
						399,41

03.003	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 200 mm de longitud total,y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra					
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,167	h	20,960	24,46	
Ayudante montador de estructura metálica.	1,167	h	20,480	23,90	
Maquinaria					
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,005	h	3,310	0,02	
Materiales					
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	3,944	kg	1,530	6,03	
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	52,653	kg	2,820	148,48	
Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	4,000	Ud	2,000	8,00	
Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	15,792	kg	0,900	14,21	
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,583	l	4,320	11,16	
Resto obra				4,73	
3% Costes indirectos				7,23	
					248,22

03.004 Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos principlaes de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 400 mm 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.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra					
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,363	h	20,960	28,57	

	Ayudante montador de estructura metálica.	1,363	h	20,480	27,91
	Maquinaria				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,005	h	3,310	0,02
	Materiales				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	7,888	kg	1,530	12,07
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	62,984	kg	2,820	177,61
	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	8,000	Ud	2,000	16,00
	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	15,792	kg	0,900	14,21
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,099	l	4,320	13,39
	Resto obra				5,80
	3% Costes indirectos				8,87
					304,45

03.005	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,016	h	20,960	0,34
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,016	h	20,480	0,33
	Maquinaria				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	h	3,310	0,05
	Materiales				
	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	kg	1,470	1,47
	Resto obra				0,04
	3% Costes indirectos				0,07
					2,30

03.006	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,019	h	20,960	0,40	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011	h	20,480	0,23	
	Maquinaria					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,018	h	3,310	0,06	
	Materiales					
	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	kg	1,470	1,47	
	Resto obra				0,04	
	3% Costes indirectos				0,07	
						2,27

03.007	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,019	h	20,960	0,40	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011	h	20,480	0,23	
	Maquinaria					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,018	h	3,310	0,06	
	Materiales					

Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	kg	1,580	1,58	
Resto obra				0,05	
3% Costes indirectos				0,07	
					2,39

03.008 kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.
Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,036	h	20,960	0,75	
Ayudante montador de estructura metálica.	0,021	h	20,480	0,43	
Maquinaria					
Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,035	h	8,000	0,28	
Materiales					
Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,000	kg	1,320	1,32	
Resto obra				0,06	
3% Costes indirectos				0,09	
					2,93

03.009 m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Colocación de armaduras en los huecos de las piezas, zunchos horizontales y dinteles. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de

superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Mano de obra				
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,436	h	20,120	8,77
Oficial 1ª ferrallista.	0,116	h	20,960	2,43
Ayudante ferrallista.	0,116	h	20,480	2,38
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,461	h	19,090	8,80
Maquinaria				
Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	0,010	h	3,360	0,03
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,106	h	1,890	0,20
Materiales				
Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	0,009	t	16,720	0,15
Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	0,019	t	15,900	0,30
Bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	11,256	Ud	2,160	24,31
Medio bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	0,473	Ud	1,970	0,93
Bloque de esquina 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	0,494	Ud	3,290	1,63
Bloque en "U" CV de hormigón, split, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 10 N/mm². Según UNE-EN 771-3.	0,924	Ud	2,820	2,61
Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario SAO. Según UNE-EN 845-3.	2,450	m	1,320	3,23
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,630	kg	1,170	0,74
Agua.	0,009	m³	1,440	0,01
Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	6,935	kg	0,100	0,69
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,015	kg	1,440	0,02
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 resistencia a compresión 7,5 N/mm², suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,028	t	51,230	1,43

	Resto obra				1,17
	3% Costes indirectos				1,79
					61,62

03.010 m³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Mano de obra

Oficial 1ª ferrallista.	0,452	h	20,960	9,47
Oficial 1ª encofrador.	1,696	h	20,960	35,55
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,257	h	20,960	5,39
Ayudante ferrallista.	0,575	h	20,480	11,78
Ayudante encofrador.	1,850	h	20,480	37,89
Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,028	h	20,480	21,05
Materiales				
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	51,000	kg	1,170	59,67
Separador homologado para muros.	8,000	Ud	0,060	0,48
Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,333	l	1,730	0,58
Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	0,022	m²	192,560	4,24
Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	0,027	Ud	264,770	7,15
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,650	kg	1,440	0,94
Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	2,667	Ud	1,300	3,47
Hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	1,020	m³	128,170	130,73
Resto obra				6,57
3% Costes indirectos				10,05
				345,01

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
04.001		m² Cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de 60 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/mK, Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Materiales					
		Panel sándwich de acero galvanizado, para cubiertas, de 60 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/mK, Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	1,110	m²	28,110	31,20	
		Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	0,200	Ud	14,010	2,80	
		Resto obra				0,68	
		3% Costes indirectos				1,04	
							35,72
04.002		m Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas. Incluye: Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos. Mano de obra					
		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,251	h	20,670	5,19	
		Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,126	h	19,680	2,48	
		Materiales					
		Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para cumbrera.	1,070	m	4,450	4,76	
		Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	6,000	Ud	0,340	2,04	
		Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	1,000	m	2,560	2,56	
		Resto obra				0,34	
		3% Costes indirectos				0,52	

					17,89

04.003 m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería. Incluye: Replanteo de los ejes principales de suspensión. Fijación al forjado o elemento soporte y aplomado de los elementos de sujeción. Nivelación y suspensión de los perfiles. Corte de los paneles. Encaje de las pinzas en los paneles. Colocación de los paneles y de los perfiles de terminación. Resolución de encuentros y puntos singulares.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Mano de obra

Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,285	h	20,670	5,89
Ayudante montador de falsos techos.	0,105	h	19,680	2,07
Materiales				
Perfil primario T 24 24x33x3700 mm, color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	1,430	m	0,590	0,84
Varilla de cuelgue.	0,714	Ud	0,360	0,26
Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,714	Ud	0,350	0,25
Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,714	Ud	0,040	0,03
Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,714	Ud	0,540	0,39
Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	1,287	Ud	0,060	0,08
Panel alveolar de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, Euroclase B-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con el precio incrementado el 5% en concepto de perfiles de terminación.	1,050	m²	29,280	30,74
Pinza de sujeción de acero inoxidable, de 18x24x30 mm.	2,040	Ud	0,450	0,92
Resto obra				0,83
3% Costes indirectos				1,27
				43,57

04.004 m² Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura de 3.5 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600 / 1x15 N "PLADUR" 15+18,3, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según

especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Mano de obra					
Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,227	h	20,670	4,69	
Ayudante montador de falsos techos.	0,227	h	19,680	4,47	
Materiales					
Pasta de secado en polvo JN "PLADUR", 3A, color blanco, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,420	kg	1,320	0,55	
Perfil en U 45/18,3/3000 mm, T-45 "PLADUR", de 0,6 mm de espesor, de acero galvanizado Z1 Z140, según UNE-EN 14195.	1,750	m	0,920	1,61	
Canal Clip "PLADUR", de 20x30 mm, de acero galvanizado Z1 Z140, según UNE-EN 14195.	0,700	m	0,950	0,67	
Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	1,890	m	0,060	0,11	
Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/mK.	0,700	m	0,320	0,22	
Pieza de empalme T-45 "PLADUR".	0,580	Ud	0,310	0,18	
Horquilla de cuelgue T-45 "PLADUR".	1,750	Ud	0,290	0,51	
Varilla de cuelgue "PLADUR".	1,750	Ud	0,870	1,52	
Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	2,000	Ud	0,060	0,12	
Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	1,050	m²	6,080	6,38	
Tornillo autorroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	13,000	Ud	0,010	0,13	
Resto obra				0,42	
3% Costes indirectos				0,65	
					22,23

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
05.001	m²	Fachada de una hoja de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso 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 blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Mano de obra					
		Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,693	h	20,120	13,94	
		Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,369	h	19,090	7,04	
		Maquinaria					
		Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,106	h	1,890	0,20	
		Materiales					
		Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	13,000	Ud	1,350	17,55	
		Agua.	0,005	m³	1,440	0,01	
		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color blanco, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 resistencia a compresión 5 N/mm², suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,028	t	75,270	2,11	
		Resto obra				0,82	
		3% Costes indirectos				1,25	
							42,92

05.002 m² Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Repaso de juntas y limpieza del paramento. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Colocación de armaduras en los huecos de las piezas, zunchos horizontales y dinteles. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
Mano de obra

Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,435	h	20,120	8,75
Oficial 1ª ferrallista.	0,114	h	20,960	2,39
Ayudante ferrallista.	0,114	h	20,480	2,33
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,460	h	19,090	8,78
Maquinaria				
Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	0,010	h	3,360	0,03
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,106	h	1,890	0,20
Materiales				
Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	0,009	t	16,720	0,15
Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	0,019	t	15,900	0,30
Bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	11,256	Ud	2,560	28,82
Medio bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 20x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	0,473	Ud	2,070	0,98
Bloque de esquina 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 10 N/mm², densidad 1150 kg/m³. Según UNE-EN 771-3.	0,494	Ud	3,460	1,71
Bloque en "U" CV de hormigón, split, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 10 N/mm². Según UNE-EN 771-3.	0,924	Ud	2,980	2,75

	Armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y 75 mm de anchura, con dispositivos de separación, geometría diseñada para permitir el solape y sistema de autocontrol del operario SAO. Según UNE-EN 845-3.	2,450	m	1,320	3,23
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,600	kg	1,530	0,92
	Agua.	0,009	m³	1,440	0,01
	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	6,935	kg	0,100	0,69
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,014	kg	1,440	0,02
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 resistencia a compresión 7,5 N/mm², suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,028	t	51,230	1,43
	Resto obra				1,27
	3% Costes indirectos				1,94
					66,70

05.003	m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/mK, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².				
	Mano de obra				
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,287	h	20,670	5,93
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,287	h	19,680	5,65
	Materiales				
	Panel sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/mK, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	1,050	m²	32,150	33,76
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes "ACH", en fachadas.	0,200	Ud	9,630	1,93

	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,000	m	1,970	3,94	
	Resto obra				1,02	
	3% Costes indirectos				1,57	
						53,80

05.004 m² Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,80 kg/m². Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4. Incluso anclajes químicos para la fijación de la subestructura soporte.
Incluye: Replanteo. Fijación de la subestructura soporte. Colocación de la barra perimetral en el tejido metálico. Fijación del tejido metálico a la subestructura soporte. Resolución de puntos singulares.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².
Mano de obra

Oficial 1ª montador.	0,028	h	20,670	0,58	
Ayudante montador.	0,028	h	19,680	0,55	
Materiales					
Anclaje químico compuesto por resina y varilla roscada de acero inoxidable A4-70, según UNE-EN ISO 3506-1; con tuerca y arandela, de 12 mm de diámetro.	1,000	Ud	4,660	4,66	
Tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,8 kg/m².	1,020	m²	122,600	125,05	
Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4.	0,700	m	54,110	37,88	
Resto obra				3,37	
3% Costes indirectos				5,16	
					177,25

05.005 Ud Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.
Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª cerrajero.	1,387	h	20,380	28,27	
Oficial 1ª construcción.	0,594	h	20,120	11,95	
Ayudante cerrajero.	1,387	h	19,740	27,38	

	Peón ordinario construcción.	0,594	h	19,090	11,34	
	Materiales					
	Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 400x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, cerradura y tirador a dos caras. Según UNE-EN 13241-1.	1,000	Ud	2.726,020	2.726,02	
	Resto obra				56,10	
	3% Costes indirectos				85,83	
						2.946,89

05.006 Ud Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 3000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.
Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra					
Oficial 1ª cerrajero.	1,040	h	20,380	21,20	
Oficial 1ª construcción.	0,446	h	20,120	8,97	
Ayudante cerrajero.	1,040	h	19,740	20,53	
Peón ordinario construcción.	0,446	h	19,090	8,51	
Materiales					
Puerta abatible de dos hojas para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, cerradura y tirador a dos caras. Según UNE-EN 13241-1.	1,000	Ud	2.077,010	2.077,01	
Resto obra				42,72	
3% Costes indirectos				65,37	
					2.244,31

05.007 Ud Puerta abatible de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 3000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con garras para recibido a obra. Equipada con bisagras reforzadas, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.
Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra					
Oficial 1ª cerrajero.	0,499	h	20,380	10,17	
Oficial 1ª construcción.	0,214	h	20,120	4,31	
Ayudante cerrajero.	0,499	h	19,740	9,85	
Peón ordinario construcción.	0,214	h	19,090	4,09	
Materiales					
Puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 200x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra, poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para la hoja, cerradura y tirador a dos caras. Según UNE-EN 13241-1.	1,000	Ud	1.310,000	1.310,00	
Resto obra				26,77	
3% Costes indirectos				40,96	
					1.406,15

05.008 m Telera metálica ganadera de 110 cm de altura y 2 metros de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada 2 metros para anclaje, soldados entre sí. Incluye puertas de acceso donde proceda, con bisagras reforzadas, pestillos de cierre y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller y montaje en obra.
Mano de obra

Oficial 1ª cerrajero.	0,068	h	20,380	1,39
Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,068	h	20,120	1,37
Ayudante cerrajero.	0,068	h	19,740	1,34
Ayudante construcción de obra civil.	0,117	h	19,680	2,30
Materiales				
Agua.	0,006	m³	1,440	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 resistencia a compresión 10 N/mm², suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,019	t	62,710	1,19
Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	2,000	Ud	0,280	0,56

Tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 60 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	0,700	m	6,040	4,23	
Redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 10 mm, montado en taller con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras.	0,700	m	4,570	3,20	
Resto obra				0,31	
3% Costes indirectos				0,48	
					16,38

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
06.001	Ud	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la fosa séptica de purines, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.					
		Mano de obra					
		Oficial 1ª fontanero.	0,173	h	20,670	3,58	
		Oficial 1ª construcción.	1,197	h	20,120	24,08	
		Ayudante fontanero.	0,173	h	19,640	3,40	
		Peón especializado construcción.	0,598	h	19,550	11,69	
		Maquinaria					
		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,031	h	39,330	1,22	
		Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,228	h	3,820	0,87	
		Martillo neumático.	0,673	h	4,390	2,95	
		Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	0,673	h	7,430	5,00	
		Materiales					
		Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,385	m³	13,660	5,26	
		Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	0,090	m³	79,370	7,14	
		Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	kg	19,560	0,06	
		Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	15,320	16,09	
		Resto obra				3,25	
		3% Costes indirectos				2,54	
							87,13

06.002 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª construcción.	0,601	h	20,120	12,09
Peón ordinario construcción.	0,441	h	19,090	8,42
Materiales				
Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,162	m³	83,250	13,49
Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,000	Ud	71,280	71,28
Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	1,000	Ud	28,520	28,52
Resto obra				2,68
3% Costes indirectos				4,09
				140,57

06.003 Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª construcción.	0,551	h	20,120	11,09
Peón ordinario construcción.	0,406	h	19,090	7,75
Materiales				
Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,128	m³	83,250	10,66
Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,000	Ud	53,500	53,50
Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	1,000	Ud	20,400	20,40

	Resto obra				2,07	
	3% Costes indirectos				3,16	
						108,63

06.004 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª construcción.	0,501	h	20,120	10,08
Peón ordinario construcción.	0,371	h	19,090	7,08
Materiales				
Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,098	m³	83,250	8,16
Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,000	Ud	33,730	33,73
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	Ud	11,510	11,51
Resto obra				1,41
3% Costes indirectos				2,16
				74,13

06.005 Ud Fosa séptica de polietileno de alta densidad PEAD/HDPE, de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios H.E., con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.
Incluye: Replanteo. Colocación y conexionado de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	2,413	h	20,670	49,88
Ayudante fontanero.	2,413	h	19,640	47,39
Materiales				
Fosa séptica de polietileno de alta densidad PEAD/HDPE, de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios H.E., con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1, para tratamiento primario de aguas residuales.	1,000	Ud	2.012,610	2.012,61
Resto obra				42,20
3% Costes indirectos				64,56

						2.216,64
06.006	Ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye: Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,299	h	20,670	6,18	
	Materiales					
	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	1,000	Ud	16,860	16,86	
	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	1,000	Ud	0,690	0,69	
	Resto obra				0,47	
	3% Costes indirectos				0,73	
						24,93
06.007	m Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación. Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Colocación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª construcción.	0,599	h	20,120	12,05	
	Peón ordinario construcción.	0,638	h	19,090	12,18	
	Materiales					
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,046	m³	83,250	3,83	
	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, incluso piezas especiales y elementos de sujeción.	1,000	Ud	44,700	44,70	
	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	3,000	Ud	0,690	2,07	
	Resto obra				1,50	
	3% Costes indirectos				2,29	
						78,62

06.008 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 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	0,121	h	20,670	2,50
Oficial 1ª construcción.	0,139	h	20,120	2,80
Ayudante fontanero.	0,060	h	19,640	1,18
Peón ordinario construcción.	0,171	h	19,090	3,26
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	h	115,860	0,35
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,220	h	3,820	0,84
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,029	h	10,060	0,29
Materiales				
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,346	m³	13,660	4,73
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	kg	19,560	0,06
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	10,140	10,65
Resto obra				0,53
3% Costes indirectos				0,82
				28,01

06.009 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 200 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud

realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Mano de obra					
Oficial 1ª fontanero.	0,151	h	20,670	3,12	
Oficial 1ª construcción.	0,173	h	20,120	3,48	
Ayudante fontanero.	0,076	h	19,640	1,49	
Peón ordinario construcción.	0,192	h	19,090	3,67	
Maquinaria					
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	h	115,860	0,35	
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,247	h	3,820	0,94	
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,033	h	10,060	0,33	
Materiales					
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,385	m³	13,660	5,26	
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	kg	19,560	0,06	
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	15,320	16,09	
Resto obra				0,70	
3% Costes indirectos				1,06	
					36,55

06.010 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 300 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	0,238	h	20,670	4,92
Oficial 1ª construcción.	0,273	h	20,120	5,49
Ayudante fontanero.	0,119	h	19,640	2,34
Peón ordinario construcción.	0,255	h	19,090	4,87
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,004	h	115,860	0,46

Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,328	h	3,820	1,25	
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,043	h	10,060	0,43	
Materiales					
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,501	m³	13,660	6,84	
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,006	kg	19,560	0,12	
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	37,680	39,56	
Resto obra				1,33	
3% Costes indirectos				2,03	
					69,64

06.011 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 400 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	0,302	h	20,670	6,24
Oficial 1ª construcción.	0,346	h	20,120	6,96
Ayudante fontanero.	0,151	h	19,640	2,97
Peón ordinario construcción.	0,303	h	19,090	5,78
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,005	h	115,860	0,58
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,391	h	3,820	1,49
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,052	h	10,060	0,52
Materiales				
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,590	m³	13,660	8,06
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,007	kg	19,560	0,14
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 400 mm de diámetro exterior y 7,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	61,480	64,55
Resto obra				1,95

	3% Costes indirectos				2,98
					102,22

06.012 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 500 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	0,378	h	20,670	7,81
Oficial 1ª construcción.	0,433	h	20,120	8,71
Ayudante fontanero.	0,189	h	19,640	3,71
Peón ordinario construcción.	0,363	h	19,090	6,93
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,006	h	115,860	0,70
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,468	h	3,820	1,79
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,062	h	10,060	0,62
Materiales				
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,699	m³	13,660	9,55
Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,010	kg	19,560	0,20
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 500 mm de diámetro exterior y 9,8 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	m	97,970	102,87
Resto obra				2,86
3% Costes indirectos				4,37
				150,12

06.013 m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.
Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

	Oficial 1ª fontanero.	0,098	h	20,670	2,03	
	Ayudante fontanero.	0,098	h	19,640	1,92	
	Materiales					
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,030	l	34,800	1,04	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,015	l	44,350	0,67	
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1, con el precio incrementado el 5% en concepto de conexiones, codos y piezas especiales.	1,100	m	5,920	6,51	
	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,500	Ud	1,310	0,66	
	Resto obra				0,26	
	3% Costes indirectos				0,39	
						13,48

06.014 m Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 300 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.
Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

	Oficial 1ª fontanero.	0,318	h	20,670	6,57	
	Ayudante fontanero.	0,318	h	19,640	6,25	
	Materiales					
	Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 333 mm, según UNE-EN 612, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100	m	11,560	12,72	
	Resto obra				0,51	
	3% Costes indirectos				0,78	
						26,83

06.015 Ud Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

	Oficial 1ª fontanero.	0,245	h	20,670	5,06	
	Ayudante fontanero.	0,245	h	19,640	4,81	
	Materiales					

	Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro.	1,000	Ud	351,310	351,31	
	Resto obra				7,22	
	3% Costes indirectos				11,05	
						379,45
06.016	Ud Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, instalado en bajante. Incluye: Replanteo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,196	h	20,670	4,05	
	Ayudante fontanero.	0,196	h	19,640	3,85	
	Materiales					
	Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, para instalar en bajante.	1,000	Ud	36,030	36,03	
	Resto obra				0,88	
	3% Costes indirectos				1,34	
						46,15
06.017	Ud Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 50000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la obra civil. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	4,519	h	20,670	93,41	
	Ayudante fontanero.	4,521	h	19,640	88,79	
	Maquinaria					
	Camión con grúa de hasta 20 t.	0,205	h	110,554	22,66	
	Materiales					
	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 50000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino, para enterrar.	1,000	Ud	8.988,333	8.988,33	
	Resto obra				183,86	

	3% Costes indirectos				281,31	
						9.658,36
06.018	Ud Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica 230V/50Hz, caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye flitros grueso y fino y todos los componentes necesarios. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,493	h	20,670	10,19	
	Ayudante fontanero.	0,247	h	19,640	4,85	
	Materiales					
	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica 230V/50Hz, caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada.	1,000	Ud	3.940,730	3.940,73	
	Resto obra				158,23	
	3% Costes indirectos				123,42	
						4.237,42

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
07.001	m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia las canaletas de saneamiento o cualquier alcantarillado colector; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro. Mano de obra					
	Oficial 1ª construcción.	0,058	h	20,120	1,17	
	Ayudante construcción.	0,029	h	19,680	0,57	
	Peón especializado construcción.	0,115	h	19,550	2,25	
	Peón ordinario construcción.	0,058	h	19,090	1,11	
	Maquinaria					
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,089	h	10,370	0,92	
	Extendedora para pavimentos de hormigón.	0,006	h	82,910	0,50	
	Materiales					
	Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000	Ud	0,460	0,92	
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200	m²	2,410	2,89	
	Hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2, fabricado en central, con cemento SR.	0,158	m³	123,800	19,56	
	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,500	m	0,980	0,49	
	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	m²	1,890	0,09	
	Resto obra				0,61	
	3% Costes indirectos				0,93	
						32,01

07.002 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Mano de obra				
Oficial 1ª construcción.	0,044	h	20,120	0,89
Ayudante construcción.	0,022	h	19,680	0,43
Peón especializado construcción.	0,104	h	19,550	2,03
Peón ordinario construcción.	0,044	h	19,090	0,84
Maquinaria				
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,081	h	10,370	0,84
Extendedora para pavimentos de hormigón.	0,004	h	82,910	0,33
Materiales				
Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000	Ud	0,460	0,92
Malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200	m²	4,820	5,78
Hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	0,105	m³	122,540	12,87
Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,500	m	0,980	0,49
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	m²	1,890	0,09
Resto obra				0,51
3% Costes indirectos				0,78
				26,80

07.003 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia los desagües; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Mano de obra				
Oficial 1ª construcción.	0,058	h	20,120	1,17
Ayudante construcción.	0,029	h	19,680	0,57
Peón especializado construcción.	0,115	h	19,550	2,25
Peón ordinario construcción.	0,058	h	19,090	1,11
Maquinaria				
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,089	h	10,370	0,92
Extendedora para pavimentos de hormigón.	0,006	h	82,910	0,50
Materiales				
Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000	Ud	0,460	0,92
Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200	m²	3,210	3,85
Hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	0,158	m³	122,350	19,33
Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,500	m	0,980	0,49
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	m²	1,890	0,09
Resto obra				0,62
3% Costes indirectos				0,95
				32,77

07.004 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1 fabricado en central, 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, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Mano de obra				
Oficial 1ª construcción.	0,095	h	20,120	1,91
Ayudante construcción.	0,047	h	19,680	0,92
Peón especializado construcción.	0,115	h	19,550	2,25
Peón ordinario construcción.	0,095	h	19,090	1,81
Maquinaria				
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,189	h	10,370	1,96
Extendedora para pavimentos de hormigón.	0,006	h	82,910	0,50
Fratasadora mecánica de hormigón.	0,547	h	5,530	3,02
Materiales				
Separador homologado para malla electrosoldada superior.	2,000	Ud	1,010	2,02
Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000	Ud	0,460	0,92
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,400	m²	2,410	5,78
Hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1, fabricado en central.	0,158	m³	100,710	15,91
Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,500	m	0,980	0,49
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	m²	1,890	0,09
Resto obra				0,75
3% Costes indirectos				1,15
				39,48

07.005 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.
Mano de obra

Oficial 1ª construcción.	0,075	h	20,120	1,51
Ayudante construcción.	0,038	h	19,680	0,75
Peón ordinario construcción.	0,075	h	19,090	1,43
Maquinaria				
Extendedora para pavimentos de hormigón.	0,006	h	82,910	0,50
Materiales				
Separador homologado para malla electrosoldada superior.	2,000	Ud	1,010	2,02
Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000	Ud	0,460	0,92
Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,400	m²	3,210	7,70
Hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2, fabricado en central.	0,158	m³	105,560	16,68
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	m²	1,890	0,09
Resto obra				0,63
3% Costes indirectos				0,97
				33,20

07.006 m² Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

	Mano de obra				
	Oficial 1ª construcción.	0,143	h	20,120	2,88
	Ayudante construcción.	0,071	h	19,680	1,40
	Peón especializado construcción.	0,100	h	19,550	1,96
	Peón ordinario construcción.	0,143	h	19,090	2,73
	Maquinaria				
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,101	h	10,370	1,05
	Regla vibrante de 3 m.	0,087	h	5,100	0,44
	Materiales				
	Separador homologado para malla electrosoldada superior.	2,000	Ud	1,010	2,02
	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200	m²	12,050	14,46
	Hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1, fabricado en central, con cemento SR.	0,210	m³	126,390	26,54
	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	m²	1,890	0,09
	Resto obra				1,07
	3% Costes indirectos				1,64
					56,28

07.007	m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, rendimiento: 0,15 kg/m² cada mano; sobre suelo de garaje de hormigón. Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.				
	Mano de obra				
	Oficial 1ª pintor.	0,098	h	20,120	1,97
	Ayudante pintor.	0,098	h	19,680	1,93
	Materiales				
	Pintura para interior, de dos componentes a base de resinas epoxi en dispersión acuosa, color a elegir, acabado mate, textura lisa, permeable al vapor de agua; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,300	kg	10,390	3,12
	Resto obra				0,14
	3% Costes indirectos				0,21
					7,37

07.008	m² Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi de textura lisa, rendimiento: 0,4 kg/m² cada mano; sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas. Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.				
	Mano de obra				
	Oficial 1ª pintor.	0,004	h	20,120	0,08

	Ayudante pintor.	0,004	h	19,680	0,08	
	Materiales					
	Pintura para interior, de dos componentes a base de resina epoxi de textura lisa, de altas prestaciones; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	0,800	kg	16,460	13,17	
	Resto obra				0,27	
	3% Costes indirectos				0,41	
						14,01
07.009	m² Suministro y colocación de geomembrana de polietileno de alta densidad PEAD de 1.5 mm de espesor, soldada térmicamente, para la impermeabilización de la fosa séptica de aguas residuales ganaderas. Incluye la preparación de la superficie de apoyo, suministro y colocación de capa de geotextil protector de 300 g/m² bajo la geomembrana para evitar perforaciones, ejecución de solapes mediante soldadura por termofusión, pruebas de estanqueidad, sellado perimetral y p.p. de costes indirectos.					
	Sin descomposición				10,68	
	3% Costes indirectos				0,32	
						11,00

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
08.001	m²	Hoja de partición interior, de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/mK y rigidez dinámica 57,7 MN/m³, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Preparación del mortero. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.					
		Mano de obra					
		Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,341	h	20,120	6,86	
		Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,261	h	19,090	4,98	
		Maquinaria					
		Hormigonera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	0,005	h	3,360	0,02	
		Materiales					
		Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	0,011	t	17,200	0,19	
		Bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, para uso en mampostería protegida pieza P, densidad 938 kg/m³; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales. Según UNE-EN 771-1.	18,000	Ud	0,500	9,00	
		Agua.	0,004	m³	1,440	0,01	
		Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	1,764	kg	0,100	0,18	
		Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,008	m³	141,130	1,13	
		Banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/mK y rigidez dinámica 57,7 MN/m³.	0,400	m	0,540	0,22	
		Resto obra				0,45	
		3% Costes indirectos				0,69	
							23,73

08.002	m² Formación de revestimiento continuo interior de yeso, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, de 3 mm de espesor, formado por una capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, aplicado sobre una superficie previamente guarnecida no está incluido en el precio la capa de guarnecido. Incluso, remates con rodapié, y montaje, desmontaje y retirada de andamios. Incluye: Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión. Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión. Mano de obra					
	Oficial 1ª yesero.	0,059	h	20,120	1,19	
	Ayudante yesero.	0,030	h	19,680	0,59	
	Materiales					
	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	0,003	m³	158,430	0,48	
	Resto obra				0,05	
	3% Costes indirectos				0,07	
						2,38

08.003	m² Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie. Incluye: Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Mano de obra					
	Oficial 1ª construcción.	0,359	h	20,120	7,22	
	Peón ordinario construcción.	0,329	h	19,090	6,28	
	Materiales					
	Agua.	0,004	m³	1,440	0,01	
	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	0,019	t	43,720	0,83	
	Resto obra				0,29	
	3% Costes indirectos				0,44	
						15,07

08.004	m² Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Mano de obra					
	Oficial 1ª alicatador.	0,417	h	20,120	8,39	
	Ayudante alicatador.	0,209	h	19,680	4,11	
	Materiales					
	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.	0,330	kg	1,390	0,46	
	Adhesivo cementoso mejorado, C2 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	kg	0,480	1,92	
	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.	0,600	Ud	2,280	1,37	
	Piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	1,050	m²	7,940	8,34	
	Resto obra				0,49	
	3% Costes indirectos				0,75	
						25,83

08.005	m² Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, 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. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª alicatador.	0,417	h	20,120	8,39	
	Ayudante alicatador.	0,209	h	19,680	4,11	
	Materiales					
	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.	0,380	kg	1,390	0,53	
	Adhesivo cementoso mejorado, C2 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	kg	0,480	1,92	
	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.	0,500	Ud	2,280	1,14	
	Piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411.	1,050	m²	8,520	8,95	
	Resto obra				0,50	
	3% Costes indirectos				0,77	
						26,31

08.006	m² Aplicación de tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de hormigón, mediante impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, aplicada en manos sucesivas hasta la saturación del elemento rendimiento: 0,1 l/m². Incluso limpieza de la superficie soporte. Incluye: Limpieza general del paramento soporte. Aplicación del hidrofugante. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª pintor.	0,178	h	20,120	3,58	

	Materiales					
	Impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, repelente del agua y la suciedad, con propiedades tixotrópicas, permeable al vapor de agua, antimoho y antiverdín, con efecto preventivo de las eflorescencias y con resistencia a los rayos UV y a los álcalis, para aplicación sobre superficies de hormigón, mortero, ladrillo cerámico o piedra natural.	0,100	l	5,600	0,56	
	Resto obra				0,08	
	3% Costes indirectos				0,13	
						4,35

08.007	m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, rendimiento: 0,08 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 más de 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª pintor.	0,108	h	20,120	2,17	
	Ayudante pintor.	0,108	h	19,680	2,13	
	Materiales					
	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	l	6,110	0,35	
	Pintura plástica para interior, a base de polímeros acrílicos, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,160	l	7,890	1,26	
	Resto obra				0,12	
	3% Costes indirectos				0,18	
						6,21

08.008	m² Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm². SOPORTE: de hormigón. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.					

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra					
Oficial 1ª solador.	0,420	h	20,120	8,45	
Ayudante solador.	0,210	h	19,680	4,13	
Materiales					
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.	0,450	kg	1,390	0,63	
Adhesivo cementoso mejorado, C2 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	kg	0,480	1,92	
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.	0,444	Ud	2,280	1,01	
Piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm².	1,050	m²	32,970	34,62	
Resto obra				1,02	
3% Costes indirectos				1,55	
					53,33

08.009 Ud Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.
Incluye: Replanteo. Apertura de rozas. Retacado con arena. Colocación y nivelación del plato de ducha. Protección con tablero aglomerado de madera. Limpieza y eliminación del material sobrante.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Mano de obra				
	Oficial 1ª construcción.	1,645	h	20,120	33,10
	Peón ordinario construcción.	1,685	h	19,090	32,17
	Materiales				
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,060	m³	13,660	0,82
	Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x4 cm, para uso en mampostería protegida pieza P, densidad 780 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	4,000	Ud	0,250	1,00
	Agua.	0,006	m³	1,440	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 resistencia a compresión 5 N/mm², suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,015	t	50,830	0,76
	Resto obra				1,36
	3% Costes indirectos				2,08
					71,30

08.010 Ud Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, con cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y sellado con silicona.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los aparatos. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Mano de obra				
	Oficial 1ª fontanero.	2,744	h	20,670	56,72
	Ayudante fontanero.	1,829	h	19,640	35,92
	Materiales				
	Bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa, con juego de fijación, según UNE 67001.	1,000	Ud	54,320	54,32
	Protector de silicona, para inodoro.	1,000	Ud	29,550	29,55
	Inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, según UNE-EN 997.	1,000	Ud	197,070	197,07
	Cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas, con anclajes, llave de regulación de 1/2" premontada, mecanismo de descarga de 3/6 litros y elementos de conexión a alimentación y desagüe, para inodoro suspendido.	1,000	Ud	302,670	302,67
	Pulsador mecánico de doble accionamiento, con embellecedor, para cisterna empotrada.	1,000	Ud	28,830	28,83
	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	1,000	Ud	94,070	94,07

	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,036	Ud	6,760	0,24	
	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, 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, con válvula de desagüe.	2,000	Ud	9,860	19,72	
	Resto obra				16,38	
	3% Costes indirectos				25,06	
						860,55
08.011	Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	1,093	h	20,670	22,59	
	Materiales					
	Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe.	1,000	Ud	201,840	201,84	
	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,036	Ud	6,760	0,24	
	Resto obra				4,49	
	3% Costes indirectos				6,87	
						236,03
08.012	Ud Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco. Incluso fijaciones y sellado de juntas. Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Instalación de los perfiles que forman la mampara para ducha. Montaje del panel y de la puerta. Montaje de los accesorios. Sellado de las juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª montador.	1,223	h	20,670	25,28	
	Ayudante montador.	1,223	h	19,680	24,07	
	Materiales					
	Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco, incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	586,520	586,52	
	Resto obra				12,72	
	3% Costes indirectos				19,46	
						668,05

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
09.001	Ud Puerta exteriror abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra del premarco. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª cerrajero.	0,196	h	20,380	3,99	
	Ayudante cerrajero.	0,196	h	19,740	3,87	
	Materiales					
	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000	Ud	89,300	89,30	
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	1,000	Ud	47,520	47,52	
	Resto obra				2,89	
	3% Costes indirectos				4,43	
						152,00
09.002	Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra del premarco. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª cerrajero.	0,196	h	20,380	3,99	
	Ayudante cerrajero.	0,196	h	19,740	3,87	
	Materiales					

	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000	Ud	123,280	123,28	
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	1,000	Ud	47,520	47,52	
	Resto obra				3,57	
	3% Costes indirectos				5,47	
						187,70

09.003	Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra del premarco. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª cerrajero.	0,196	h	20,380	3,99	
	Ayudante cerrajero.	0,196	h	19,740	3,87	
	Materiales					
	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000	Ud	106,440	106,44	
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	1,000	Ud	47,520	47,52	
	Resto obra				3,24	
	3% Costes indirectos				4,95	
						170,01

09.004	Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/m²K; espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra del premarco. Incluye: Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª cerrajero.	1,408	h	20,380	28,70	
	Ayudante cerrajero.	0,969	h	19,740	19,13	
	Materiales					
	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%.	0,918	Ud	5,090	4,67	
	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.	0,432	Ud	4,550	1,97	
	Premarco de aluminio, de 50x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje para la fijación al paramento y tornillos para la fijación de la carpintería.	5,400	m	2,640	14,26	
	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1700x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/m²K; espesor máximo del acristalamiento: 15 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	1,000	Ud	211,100	211,10	
	Resto obra				5,60	
	3% Costes indirectos				8,56	
						293,99

09.005	Ud Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/m²K; espesor máximo del acristalamiento: 30 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, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra del premarco. Incluye: Colocación de la carpintería sobre el premarco. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª cerrajero.	1,392	h	20,380	28,37	
	Ayudante cerrajero.	0,941	h	19,740	18,58	
	Materiales					
	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%.	0,850	Ud	5,090	4,33	
	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.	0,400	Ud	4,550	1,82	
	Premarco de aluminio, de 50x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje para la fijación al paramento y tornillos para la fijación de la carpintería.	5,000	m	2,640	13,20	
	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 1500x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/m²K; espesor máximo del acristalamiento: 30 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.	1,000	Ud	227,850	227,85	
	Resto obra				5,88	
	3% Costes indirectos				9,00	
						309,03

09.006	Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 1500x3000 mm, con apertura manual. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					

	Oficial 1ª cerrajero.	0,693	h	20,380	14,12	
	Oficial 1ª construcción.	0,297	h	20,120	5,98	
	Ayudante cerrajero.	0,693	h	19,740	13,68	
	Peón ordinario construcción.	0,297	h	19,090	5,67	
	Materiales					
	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 250x200 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	Ud	1.423,400	1.423,40	
	Resto obra				29,26	
	3% Costes indirectos				44,76	
						1.536,87

09.007 Ud Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 3000x3000 mm, con apertura manual.
Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

	Oficial 1ª cerrajero.	0,832	h	20,380	16,96	
	Oficial 1ª construcción.	0,357	h	20,120	7,18	
	Ayudante cerrajero.	0,832	h	19,740	16,42	
	Peón ordinario construcción.	0,357	h	19,090	6,82	
	Materiales					
	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x200 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	Ud	1.559,830	1.559,83	
	Resto obra				32,14	
	3% Costes indirectos				49,18	
						1.688,53

09.008 m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye dos puertas abatibles de 3 m de dos hojas.
Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.
Mano de obra

	Oficial 1ª montador.	0,087	h	20,670	1,80	
	Ayudante montador.	0,087	h	19,680	1,71	

Ayudante construcción de obra civil.	0,097	h	19,680	1,91	
Materiales					
Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,015	m³	83,250	1,25	
Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,000	Ud	1,140	1,14	
Malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado.	2,400	m²	2,270	5,45	
Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,200	Ud	19,800	3,96	
Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,220	Ud	14,360	3,16	
Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,060	Ud	15,240	0,91	
Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,040	Ud	18,420	0,74	
Resto obra				0,66	
3% Costes indirectos				0,68	
					23,37

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
10.001	Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 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; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,836	h	20,670	17,28	
	Oficial 1ª construcción.	1,957	h	20,120	39,37	
	Ayudante fontanero.	0,836	h	19,640	16,42	
	Peón ordinario construcción.	1,719	h	19,090	32,82	
	Maquinaria					
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,412	h	3,820	1,57	
	Martillo neumático.	0,417	h	4,390	1,83	
	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	0,417	h	4,110	1,71	
	Materiales					
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,236	m³	13,660	3,22	
	Ladrillo cerámico perforado tosco, para revestir, 24x11x10 cm, para uso en mampostería protegida pieza P, densidad 805 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	56,000	Ud	0,220	12,32	
	Agua.	0,014	m³	1,440	0,02	
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 resistencia a compresión 5 N/mm², suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,035	t	50,830	1,78	

	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 resistencia a compresión 15 N/mm², suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,045	t	69,900	3,15
	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	0,267	m³	79,370	21,19
	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	0,300	m	6,020	1,81
	Marco y tapa de fundición dúctil de 50x50 cm, según Compañía Suministradora.	1,000	Ud	35,990	35,99
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo.	1,000	Ud	30,410	30,41
	Acometida de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	2,000	m	5,100	10,20
	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 160 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1 1/2" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	1,000	Ud	132,030	132,03
	Resto obra				14,52
	3% Costes indirectos				11,33
					388,97

10.002 Ud Preinstalación de contador general de agua 2" DN 50 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y material auxiliar.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador de agua. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	1,177	h	20,670	24,33
Ayudante fontanero.	0,588	h	19,640	11,55
Materiales				
Armario de fibra de vidrio de 85x60x30 cm para alojar contador individual de agua de 50 a 65 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	1,000	Ud	115,050	115,05
Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	1,000	Ud	8,550	8,55
Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	2,000	Ud	26,680	53,36
Válvula de retención de latón para roscar de 2".	1,000	Ud	24,760	24,76
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,260	1,26
Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000	Ud	46,460	46,46
Resto obra				11,41

	3% Costes indirectos				8,90	
						305,63
10.003	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª calefactor.	0,441	h	20,670	9,12	
	Materiales					
	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	1,000	Ud	37,190	37,19	
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,000	Ud	1,920	1,92	
	Resto obra				0,96	
	3% Costes indirectos				1,48	
						50,67
10.004	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,069	h	20,670	1,43	
	Oficial 1ª construcción.	0,021	h	20,120	0,42	
	Ayudante fontanero.	0,069	h	19,640	1,36	
	Peón ordinario construcción.	0,021	h	19,090	0,40	
	Materiales					
	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,095	m³	13,660	1,30	
	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	3,580	3,58	
	Resto obra				0,17	
	3% Costes indirectos				0,26	
						8,92

10.005	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
		Oficial 1ª fontanero.	0,059	h	20,670	1,22
		Oficial 1ª construcción.	0,018	h	20,120	0,36
		Ayudante fontanero.	0,059	h	19,640	1,16
		Peón ordinario construcción.	0,018	h	19,090	0,34
		Materiales				
		Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,092	m³	13,660	1,26
		Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	2,330	2,33
		Resto obra				0,13
		3% Costes indirectos				0,20
						7,00

10.006	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
		Oficial 1ª fontanero.	0,059	h	20,670	1,22
		Oficial 1ª construcción.	0,018	h	20,120	0,36
		Ayudante fontanero.	0,059	h	19,640	1,16
		Peón ordinario construcción.	0,018	h	19,090	0,34
		Materiales				
		Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,092	m³	13,660	1,26

	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	1,170	1,17	
	Resto obra				0,11	
	3% Costes indirectos				0,17	
						5,79

10.007 m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polibutileno PB, para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	0,020	h	20,670	0,41	
Oficial 1ª construcción.	0,006	h	20,120	0,12	
Ayudante fontanero.	0,020	h	19,640	0,39	
Peón ordinario construcción.	0,006	h	19,090	0,11	
Materiales					
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,088	m³	13,660	1,20	
Tubo de polibutileno PB, para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15876-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	3,470	3,47	
Resto obra				0,11	
3% Costes indirectos				0,17	
					5,98

10.008 Ud Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
Incluye: Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª fontanero.	0,098	h	20,670	2,03	
Oficial 1ª construcción.	0,598	h	20,120	12,03	
Ayudante fontanero.	0,098	h	19,640	1,92	

	Peón ordinario construcción.	0,438	h	19,090	8,36	
	Materiales					
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,043	m³	83,250	3,58	
	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	1,000	Ud	22,080	22,08	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	1,000	Ud	6,580	6,58	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,260	1,26	
	Resto obra				1,16	
	3% Costes indirectos				1,77	
						60,77

10.009	Ud Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,098	h	20,670	2,03	
	Oficial 1ª construcción.	0,598	h	20,120	12,03	
	Ayudante fontanero.	0,098	h	19,640	1,92	
	Peón ordinario construcción.	0,438	h	19,090	8,36	
	Materiales					
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,043	m³	83,250	3,58	
	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	1,000	Ud	22,080	22,08	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1,000	Ud	10,940	10,94	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,260	1,26	
	Resto obra				1,24	
	3% Costes indirectos				1,90	
						65,34

10.010	Ud Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación y conexión de la llave de paso. Colocación de la tapa y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,098	h	20,670	2,03	
	Oficial 1ª construcción.	0,598	h	20,120	12,03	
	Ayudante fontanero.	0,098	h	19,640	1,92	
	Peón ordinario construcción.	0,438	h	19,090	8,36	
	Materiales					
	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,043	m³	83,250	3,58	
	Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm.	1,000	Ud	22,080	22,08	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	1,000	Ud	15,120	15,12	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,260	1,26	
	Resto obra				1,33	
	3% Costes indirectos				2,03	
						69,74

10.011	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,098	h	20,670	2,03	
	Ayudante fontanero.	0,098	h	19,640	1,92	
	Materiales					
	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	1,000	Ud	7,440	7,44	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,260	1,26	
	Resto obra				0,25	
	3% Costes indirectos				0,39	
						13,29

10.012	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					

	Oficial 1ª fontanero.	0,065	h	20,670	1,34
	Ayudante fontanero.	0,065	h	19,640	1,28
	Materiales				
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	1,000	Ud	3,760	3,76
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	Ud	1,260	1,26
	Resto obra				0,15
	3% Costes indirectos				0,23
					8,02

10.013 Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado PE-X, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado PE-X, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Mano de obra				
	Oficial 1ª fontanero.	7,098	h	20,670	146,72
	Ayudante fontanero.	7,098	h	19,640	139,40
	Materiales				
	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	2,000	Ud	25,490	50,98
	Tubo de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 16 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 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	18,900	m	2,840	53,68
	Tubo de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,000	m	3,690	62,73
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	18,900	Ud	0,110	2,08
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	17,000	Ud	0,140	2,38
	Resto obra				9,16
	3% Costes indirectos				14,01
					481,14

10.014	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado PE-X, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado PE-X, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	3,243	h	20,670	67,03	
	Ayudante fontanero.	3,243	h	19,640	63,69	
	Materiales					
	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	2,000	Ud	25,490	50,98	
	Tubo de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 16 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 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,400	m	2,840	15,34	
	Tubo de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,000	m	3,690	40,59	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	5,400	Ud	0,110	0,59	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado PE-Xa, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	11,000	Ud	0,140	1,54	
	Resto obra				4,80	
	3% Costes indirectos				7,34	
						251,90

10.015	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,678	h	20,670	14,01	
	Ayudante fontanero.	0,520	h	19,640	10,21	
	Materiales					

	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe.	1,000	Ud	269,120	269,12	
	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	2,000	Ud	18,300	36,60	
	Sifón botella doble de 1 1/2" para fregadero de 2 cubetas, con válvula extensible y toma central de electrodomésticos.	1,000	Ud	8,310	8,31	
	Grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, según UNE-EN 200.	1,000	Ud	134,030	134,03	
	Resto obra				9,45	
	3% Costes indirectos				14,45	
						496,18
10.016	Ud Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,491	h	20,670	10,15	
	Ayudante fontanero.	0,491	h	19,640	9,64	
	Materiales					
	Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro, para instalación bajo encimera.	1,000	Ud	1.975,450	1.975,45	
	Resto obra				39,90	
	3% Costes indirectos				61,05	
						2.096,19
10.017	Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,786	h	20,670	16,25	
	Ayudante fontanero.	0,786	h	19,640	15,44	
	Materiales					
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,000	Ud	4,460	8,92	

Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	1,000	Ud	5,620	5,62	
Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,000	Ud	7,310	14,62	
Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio.	1,000	Ud	185,130	185,13	
Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,000	Ud	1,320	1,32	
Resto obra				4,95	
3% Costes indirectos				7,57	
					259,82

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
11.001	Ud Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 120 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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 y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada . Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,488	h	20,670	10,09	
	Oficial 1ª construcción.	0,976	h	20,120	19,64	
	Ayudante electricista.	0,488	h	19,640	9,58	
	Peón ordinario construcción.	0,976	h	19,090	18,63	
	Materiales					
	Caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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	Ud	280,820	280,82	
	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	m	3,360	3,36	
	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	m	4,900	14,70	
	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	1,000	Ud	56,850	56,85	
	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	1,000	Ud	9,880	9,88	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	Ud	1,330	1,33	
	Resto obra				8,50	
	3% Costes indirectos				13,00	
						446,38

11.002 m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K AS Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

Oficial 1ª electricista.	0,120	h	20,670	2,48
Oficial 1ª construcción.	0,064	h	20,120	1,29
Ayudante electricista.	0,107	h	19,640	2,10
Peón ordinario construcción.	0,064	h	19,090	1,22
Maquinaria				
Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,001	h	115,860	0,12
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,078	h	3,820	0,30
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,010	h	10,060	0,10
Materiales				
Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,101	m³	13,660	1,38
Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared interior lisa y exterior corrugada, de color naranja, de 125 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	m	5,410	5,41
Cable unipolar RZ1-K AS, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 -K de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado R y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos Z1. Según UNE 21123-4.	2,000	m	9,800	19,60
Cable unipolar RZ1-K AS, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 -K de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado R y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos Z1. Según UNE 21123-4.	3,000	m	18,100	54,30
Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	Ud	1,330	0,27
Resto obra				1,77
3% Costes indirectos				2,71

						93,05
11.003	Ud Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico empotrado en pared ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 2 polos serie MP, 1P, 80A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,488	h	20,670	10,09	
	Oficial 1ª construcción.	0,293	h	20,120	5,90	
	Ayudante electricista.	0,488	h	19,640	9,58	
	Peón ordinario construcción.	0,293	h	19,090	5,59	
	Materiales					
	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	1,000	Ud	104,540	104,54	
	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	3,000	Ud	5,270	15,81	
	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 5, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, 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 IK08 según UNE-EN 50102.	1,000	Ud	73,980	73,98	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	m	3,360	10,08	
	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	m	4,900	14,70	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	Ud	1,330	1,33	
	Resto obra				5,03	
	3% Costes indirectos				7,70	
						264,33
11.004	Ud Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 50A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					

	Oficial 1ª electricista.	0,488	h	20,670	10,09
	Oficial 1ª construcción.	0,293	h	20,120	5,90
	Ayudante electricista.	0,488	h	19,640	9,58
	Peón ordinario construcción.	0,293	h	19,090	5,59
	Materiales				
	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	1,000	Ud	104,540	104,54
	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 40 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	3,000	Ud	5,270	15,81
	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, 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 IK08 según UNE-EN 50102.	1,000	Ud	25,550	25,55
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	m	3,360	10,08
	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	m	4,900	14,70
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	Ud	1,330	1,33
	Resto obra				4,06
	3% Costes indirectos				6,22
					213,45

11.005 Ud Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 35A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.
Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Mano de obra

	Oficial 1ª electricista.	0,488	h	20,670	10,09
	Oficial 1ª construcción.	0,293	h	20,120	5,90
	Ayudante electricista.	0,488	h	19,640	9,58
	Peón ordinario construcción.	0,293	h	19,090	5,59
	Materiales				

	Caja de protección y medida CPM1-E2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. 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	Ud	113,460	113,46	
	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	m	3,360	3,36	
	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	m	4,900	14,70	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	Ud	1,330	1,33	
	Resto obra				3,28	
	3% Costes indirectos				5,02	
						172,31
11.006	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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado R y cubierta de PVC V. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,049	h	20,670	1,01	
	Ayudante electricista.	0,049	h	19,640	0,96	
	Materiales					
	Cable multipolar 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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado R y cubierta de PVC V. Según UNE 21123-2.	1,000	m	12,800	12,80	
	Resto obra				0,30	
	3% Costes indirectos				0,45	
						15,52
11.007	m Cable multipolar H07ZZ-F AS, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 -F de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,015	h	20,670	0,31	

	Ayudante electricista.	0,015	h	19,640	0,29	
	Materiales					
	Cable multipolar H07ZZ-F AS, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 -F de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z. Según UNE-EN 50525-3-21.	1,000	m	3,970	3,97	
	Resto obra				0,09	
	3% Costes indirectos				0,14	
						4,80

11.008 m Cable multipolar H07ZZ-F AS, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 -F de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,015	h	20,670	0,31	
	Ayudante electricista.	0,015	h	19,640	0,29	
	Materiales					
	Cable multipolar H07ZZ-F AS, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 -F de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z. Según UNE-EN 50525-3-21.	1,000	m	8,380	8,38	
	Resto obra				0,18	
	3% Costes indirectos				0,27	
						9,43

11.009 m Cable multipolar H07ZZ-F AS, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 -F de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,015	h	20,670	0,31	
	Ayudante electricista.	0,015	h	19,640	0,29	
	Materiales					

	Cable multipolar H07ZZ-F AS, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 -F de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos Z. Según UNE-EN 50525-3-21.	1,000	m	3,970	3,97	
	Resto obra				0,09	
	3% Costes indirectos				0,14	
						4,80
11.010	Ud Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en la superficie del techo en industria. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,267	h	20,670	5,52	
	Ayudante electricista.	0,267	h	19,640	5,24	
	Materiales					
	Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco.	1,000	Ud	72,130	72,13	
	Resto obra				1,66	
	3% Costes indirectos				2,54	
						87,09
11.011	Ud Campana de vapor de sodio para industria, regulación 0-10 V, de 512 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,359	h	20,670	7,42	
	Ayudante electricista.	0,359	h	19,640	7,05	
	Materiales					

	Campana LED para industria, regulación 0-10 V, de 388 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 240 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65.	1,000	Ud	430,870	430,87	
	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendida de campana LED.	1,000	Ud	9,480	9,48	
	Resto obra				9,10	
	3% Costes indirectos				13,92	
						477,84
11.012	Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería. Incluye: Replanteo. Montaje. Colocación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,051	h	20,670	1,05	
	Materiales					
	Caja universal para empotrar de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439, incluso tornillos de fijación del mecanismo.	1,000	Ud	0,330	0,33	
	Resto obra				0,03	
	3% Costes indirectos				0,04	
						1,45
11.013	Ud Interruptor unipolar 1P estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,254	h	20,670	5,25	
	Materiales					
	Interruptor unipolar 1P estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco, según EN 60669.	1,000	Ud	8,100	8,10	
	Resto obra				0,27	
	3% Costes indirectos				0,41	
						14,03

11.014	Ud Interruptor unipolar 1P, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,193	h	20,670	3,99	
	Materiales					
	Interruptor unipolar 1P para empotrar, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	1,000	Ud	7,630	7,63	
	Tecla con visor, para interruptor/conmutador con indicador de posición luminoso, gama básica, de color blanco.	1,000	Ud	1,760	1,76	
	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,000	Ud	1,720	1,72	
	Resto obra				0,30	
	3% Costes indirectos				0,46	
						15,86
11.015	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra 2P+T, estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,254	h	20,670	5,25	
	Materiales					
	Base de toma de corriente con contacto de tierra 2P+T, estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	1,000	Ud	10,060	10,06	
	Resto obra				0,31	
	3% Costes indirectos				0,47	
						16,09
11.016	Ud Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					

	Oficial 1ª electricista.	0,294	h	20,670	6,08	
	Ayudante electricista.	0,294	h	19,640	5,77	
	Materiales					
	Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 300 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.	1,000	Ud	745,270	745,27	
	Resto obra				15,14	
	3% Costes indirectos				23,17	
						795,43

11.017	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 300 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 78 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 35 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	26,725	h	20,670	552,41	
	Ayudante electricista.	26,725	h	19,640	524,88	
	Materiales					
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	Ud	66,660	66,66	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	Ud	41,440	41,44	
	Grapa abarcón para conexión de pica.	70,000	Ud	0,900	63,00	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	378,000	m	2,530	956,34	
	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	35,000	Ud	16,210	567,35	
	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.	30,000	Ud	6,310	189,30	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	Ud	1,040	1,04	
	Resto obra				59,25	
	3% Costes indirectos				90,65	
						3.112,32

11.018	Ud Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluye: Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª construcción.	0,501	h	20,120	10,08	
	Ayudante construcción.	0,521	h	19,680	10,25	
	Materiales					
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,000	Ud	10,130	10,13	
	Marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	1,000	Ud	25,290	25,29	
	Resto obra				1,12	
	3% Costes indirectos				1,71	
						58,58

CAPÍTULO 12. MOBILIARIO

Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
12.001	Ud	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 150 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 2 cm de ancho, y formación de 2 huecos. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Mano de obra					
		Oficial 1ª montador.	1,989	h	20,670	41,11	
		Ayudante montador.	2,101	h	19,680	41,35	
		Materiales					
		Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor.	0,977	m²	79,950	78,11	
		Masilla para uso interior, de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, para aplicar como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	0,023	l	13,470	0,31	
		Formación de hueco, en encimera de gres porcelánico.	2,000	Ud	30,550	61,10	
		Material auxiliar para anclaje de encimera.	1,500	Ud	9,810	14,72	
		Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 2 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	2,700	m	13,880	37,48	
		Resto obra				5,48	
		3% Costes indirectos				8,39	
							288,05

Código	Ud.	Descripción
12.002	Ud	Mobiliario completo en cocina compuesto por 1 m de muebles bajos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la encimera, los electrodomésticos ni el fregadero. Incluye: Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Limpieza y retirada de restos a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Mano de obra					
	Oficial 1ª carpintero.	0,687	h	20,420	14,03	
	Ayudante carpintero.	0,687	h	19,790	13,60	
	Materiales					
	Cuerpo para muebles bajos de cocina de 58 cm de fondo y 70 cm de altura, con núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica.	1,000	m	77,080	77,08	
	Frente melamínico para muebles bajos de cocina de 70 cm de altura, compuesto por un núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 19 mm de espesor, acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica.	1,000	m	31,570	31,57	
	Resto obra				2,73	
	3% Costes indirectos				4,17	
						143,18

12.003	Ud Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W. Incluye: Replanteo. Colocación del aparato. Sellado de juntas. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,491	h	20,670	10,15	
	Materiales					
	Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W.	1,000	Ud	191,350	191,35	
	Resto obra				4,03	
	3% Costes indirectos				6,17	
						211,70

12.004	Ud Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C. Incluye: Replanteo. Colocación del aparato. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª electricista.	0,295	h	20,670	6,10	

	Materiales					
	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C, según el Reglamento Delegado UE Nº 2019/2016.	1,000	Ud	702,560	702,56	
	Resto obra				14,17	
	3% Costes indirectos				21,68	
						744,51

12.005	Ud Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª montador.	0,391	h	20,670	8,08	
	Ayudante montador.	0,391	h	19,680	7,69	
	Materiales					
	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	1,000	Ud	270,110	270,11	
	Resto obra				5,72	
	3% Costes indirectos				8,75	
						300,35

12.006	Ud Armario modular prefabricado, empotrado, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor. Incluso precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes, adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y armario. Incluye: Colocación del precerco. Colocación de los durmientes. Fijación de la base de apoyo a los durmientes. Montaje de todos los elementos componentes del armario modular. Alojamiento y calzado del armario en el precerco. Fijación del armario al precerco. Ajuste final. Relleno de la holgura entre precerco y armario con espuma de poliuretano. Colocación de accesorios.					

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
Mano de obra					
Oficial 1ª carpintero.	1,057	h	20,420	21,58	
Ayudante carpintero.	0,529	h	19,790	10,47	
Materiales					
Adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera.	0,300	kg	3,160	0,95	
Armario modular prefabricado, para empotrar, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor; barras de colgar de aluminio estriado con resistencia al doblado, color dorado, con soportes laterales de igual color; bisagras rectas con acabado cromado 4 unidades por puerta y tiradores de color dorado para puertas abatibles, con precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes.	1,000	Ud	233,280	233,28	
Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/mK, 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	0,100	Ud	8,060	0,81	
Resto obra				5,34	
3% Costes indirectos				8,17	
					280,60

CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
13.001	Ud Sala de ordeño para ovino en paralelo tipo CASSE, con 40 puntos y 40 puestos de ordeño, dispuestos en dos andenes de 20 puestos cada uno, con unas dimensiones por puesto de 1,2 m de largo y 0,6 m de ancho. Equipada con comedero autoblocante en cascada y sistema de salida rápida, separaciones mediante tubos huecos de acero conformado en frío de 40 mm de diámetro, foso de ordeño central de 2 m de ancho y 1 m de profundidad, y pasillo de retorno de 1,69 m. Incluye todos los elementos necesarios para la correcta actividad del ordeño, tales como sistema y dispositivo de regulación de control de vacío variable, los motores necesarios para su funcionamiento, tubos de conducción de leche, sistema de identificación de los animales y el sistema de limpieza y desinfección de tuberías, garantizando un proceso eficiente e higiénico. Completamente instalada y probada por especialistas en salas de ordeño, lista para su uso.					
	Sin descomposición				116.504,85	
	3% Costes indirectos				3.495,15	
						120.000,00
13.002	Ud Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 4,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 2000 litros y capacidad máxima de 2100 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control lectrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado y sistema de limpieza automático. Dimensiones del tanque de 2775 x 1250 x 1769 mm.					
	Sin descomposición				17.475,73	
	3% Costes indirectos				524,27	
						18.000,00
13.003	Ud Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 3,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 1200 litros y capacidad máxima de 1210 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control electrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado. Dimensiones del tanque de 1,400 X 1,530 X 2,040 mm.					
	Sin descomposición				11.650,49	
	3% Costes indirectos				349,52	
						12.000,00
13.004	Ud Bebedero automático para ovino, fabricado en aluminio pintado anticorrosión, capacidad 1,85 litros, dimensiones 280x220x100 mm, con válvula de boya para nivel constante, toma lateral de 3/8", protector de boya, diseño sin bordes cortantes, incluyendo accesorios de montaje, totalmente instalado y probado.					
	Sin descomposición				34,37	
	3% Costes indirectos				1,03	
						35,40
13.005	Ud Telescópica Manitou MLT 625 75 H de primera mano de 75 cv de potencia; totalmente equipada con los complementos incluidos; con una altura de elevación de 5,90 m y una capacidad de elevación de 2500 Kg; con dimensiones de 3,9 m de longitud, 1,8 metros de anchura y 2 m de altura; con un peso de 4922 Kg. Incorporado cazo multiusos, cazo pinzas para pacas y cazo de pinzas para estiércol.					
	Sin descomposición				38.834,95	
	3% Costes indirectos				1.165,05	
						40.000,00

13.006	Ud Tractor John deere de primera mano de 95 cv de potencia con 4 cilindros y rotación nominal de 2200 r.p.m; con unas dimensiones de 4,44 metros de largo, 1,97 metros de ancho y 2,85 metros de alto		
	Sin descomposición	48.543,69	
	3% Costes indirectos	1.456,31	
			50.000,00
13.007	Ud Carro Unifeed Kuhn de primera mano Profile 4.1 DS con capacidad de hasta 4 m3; con un único sinfín vertical y con distribución lateral tanto a izquierda como a derechas, con una altura de 2.05 m y 2.21 m de anchura; con necesidades de hasta 29 KW de toma de fuerza.		
	Sin descomposición	19.281,55	
	3% Costes indirectos	578,45	
			19.860,00
13.008	Ud Emcamadora SUPERTINO de primera mano SD 6C L-2900 A-1360 H- 1250 de primera mano con capacidad para un paquete rectangular de medidas 2,9 x 1,36 x 1,25 m; con picador mecánico y rodillos esparcidores con diferentes velocidades, con anchura de 2,23 metros.		
	Sin descomposición	5.631,07	
	3% Costes indirectos	168,93	
			5.800,00
13.009	Ud Remolque bañera de 14 m3 con dos ejes segunda mano, con carcasas y materiales adaptados para el movimiento de estiércol.		
	Sin descomposición	4.077,67	
	3% Costes indirectos	122,33	
			4.200,00
13.010	Ud Arreador automático para ganado de acero inoxidable de 8 metros de anchura, con capacidad de detección de presión y con sistema de recogida automático. Totalmente montado por empresa proveedora.		
	Sin descomposición	2.087,38	
	3% Costes indirectos	62,62	
			2.150,00
13.011	m Conjunto de cinta-comedero construida con acero galvanizado y electro soldado, patas de unión con estructura hacia el interior de la cinta de goma para evitar que el ganado quede atrapado al amontonarse para comer. Soportado sobre base de hormigón de 80 cm; con cornadizas autoblocantes de acero glavanizado, desplazada por motor trifásico de 4,96 cv. Totalmente montado por empresa proveedora.		
	Sin descomposición	100,00	
	3% Costes indirectos	3,00	
			103,00
13.012	Ud Comedero móvil mixto para ovino fabricados con varillas de hierro de 8 mm de diámetro, separadas 9 cm entre sí, con unas dimensiones de 1 m de alto x 7 m. de largo x 0.8 m de ancho. Con altura de las patas regulable, con tolva para el suministro de forraje a voluntad y comedero inferior para concentrado. Totalemte instalado, atornillado y montado en obra.		
	Sin descomposición	242,72	
	3% Costes indirectos	7,28	

			250,00
13.013	Ud Mobiliario de oficina estándar formado por silla giratoria desplazable, dos sillas estándar, una mesa escritorio y una estantería, totalmente montado.		
	Sin descomposición	194,18	
	3% Costes indirectos	5,83	
			200,00
13.014	Ud Suministro conjunto de carretillos eléctricos, orcas, palas, botas, guantes, ropa y demás utensilios para empleados ganaderos dentro de la explotación.		
	Sin descomposición	242,72	
	3% Costes indirectos	7,28	
			250,00
13.015	Ud Equipo informático con ordenador y programa de manejo y control de ganado ovino De Laval, incluido el sistema de identificación del ganado.		
	Sin descomposición	1.893,20	
	3% Costes indirectos	56,80	
			1.950,00
13.016	Ud Hidrolimpiadora con motor de gasolina de 8 CV de potencia, con encendido de polea y presión máxima de 4200 PSI y presión de trabajo continua de 3000 PSI, con acopladores incluidos.		
	Sin descomposición	315,53	
	3% Costes indirectos	9,47	
			325,00

CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
14.001	Ud Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,499	h	20,670	10,31	
	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,499	h	19,640	9,80	
	Materiales					
	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	21,260	21,26	
	Resto obra				0,83	
	3% Costes indirectos				1,27	
						43,47
14.002	Ud Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,499	h	20,670	10,31	
	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,499	h	19,640	9,80	
	Materiales					
	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	130,210	130,21	
	Resto obra				3,01	
	3% Costes indirectos				4,60	
						157,93
14.003	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					

	Mano de obra					
	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,499	h	20,670	10,31	
	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,499	h	19,640	9,80	
	Materiales					
	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	11,520	11,52	
	Resto obra				0,63	
	3% Costes indirectos				0,97	
						33,23
14.004	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Peón ordinario construcción.	0,455	h	19,090	8,69	
	Materiales					
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000	Ud	42,740	42,74	
	Resto obra				1,03	
	3% Costes indirectos				1,57	
						54,03
14.005	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Peón ordinario construcción.	0,299	h	19,090	5,71	
	Materiales					
	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	5,520	5,52	
	Resto obra				0,22	
	3% Costes indirectos				0,34	

						11,79
14.006	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Peón ordinario construcción.	0,299	h	19,090	5,71	
	Materiales					
	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	8,150	8,15	
	Resto obra				0,28	
	3% Costes indirectos				0,42	
						14,56

CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe

15.001	m³ Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto. Medios auxiliares					
	Clasificación de residuos de la construcción	1,000	m³	2,500	2,50	
	3% Costes indirectos				0,08	
						2,58

15.002	m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Maquinaria					
	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	0,125	h	45,850	5,73	
	Resto obra				0,11	
	3% Costes indirectos				0,18	
						6,02

CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe

16.001	Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m 6,00 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, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. Materiales					
	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m 6,00 m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	1,000	Ud	188,180	188,18	
	Resto obra				3,76	
	3% Costes indirectos				5,76	
						197,70

16.002	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m 9,80 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. Materiales					

	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 9,80 m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	1,000	Ud	137,540	137,54	
	Resto obra				2,75	
	3% Costes indirectos				4,21	
						144,50
16.003	Ud 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. Materiales					
	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m 10,55 m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.	1,000	Ud	168,620	168,62	
	Resto obra				3,37	
	3% Costes indirectos				5,16	
						177,15

16.004	Ud 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.					
	Materiales					
	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m 7,00 m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	1,000	Ud	117,360	117,36	
	Resto obra				2,35	
	3% Costes indirectos				3,59	
						123,30
16.005	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
	Mano de obra					
	Peón Seguridad y Salud.	0,193	h	19,090	3,68	
	Materiales					
	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	1,000	Ud	131,600	131,60	
	Resto obra				2,71	
	3% Costes indirectos				4,14	
						142,13

16.006	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Medios auxiliares					
	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.	1,000	Ud	150,000	150,00	
	3% Costes indirectos				4,50	
						154,50
16.007	m 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 40 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra					
	Peón Seguridad y Salud.	0,099	h	19,090	1,89	
	Materiales					
	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	0,010	Ud	47,900	0,48	
	Resto obra				0,05	
	3% Costes indirectos				0,07	
						2,49
16.008	m 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 10 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 0,8 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 250 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones. Incluye: Hincado de los perfiles en el terreno. Ensamble de tablones. Colocación de los tablones entre perfiles. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra					
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,099	h	20,120	1,99	
	Peón Seguridad y Salud.	0,099	h	19,090	1,89	
	Materiales					
	Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, serie IPN 200, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, para aplicaciones estructurales. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	0,002	m	85,120	0,17	

	Herrajes de acero galvanizado tipo DX51D+Z275N y tornillos rosca-chapa de acero cincado, para ensamble de estructuras de madera, para clases de servicio 1 y 2 según UNE-EN 1995-1-1.	0,500	kg	10,890	5,45	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,002	l	4,320	0,01	
	Tablón de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm.	0,004	m³	417,420	1,67	
	Resto obra				0,22	
	3% Costes indirectos				0,34	
						11,74

16.009	m² Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluye: Fijación de los elementos de anclaje a la estructura. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,198	h	20,120	3,98	
	Peón Seguridad y Salud.	0,198	h	19,090	3,78	
	Maquinaria					
	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	0,010	Ud	124,080	1,24	
	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera, motor diésel, de 15 m de altura máxima de trabajo.	0,001	Ud	123,470	0,12	
	Materiales					
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	0,009	kg	2,310	0,02	
	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 entre 2,2 y 4,4 kJ. Configuración de la red al rombo, con cuerda perimetral de polipropileno de 16 mm de diámetro.	1,409	m²	2,650	3,73	
	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en caliente.	0,037	Ud	0,860	0,03	
	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,512	m	0,200	0,10	
	Resto obra				0,26	
	3% Costes indirectos				0,40	
						13,66

16.010	Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos. Incluye: Colocación del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra					
	Peón Seguridad y Salud.	0,010	h	19,090	0,19	
	Materiales					
	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,100	Ud	0,110	0,01	
	3% Costes indirectos				0,01	
						0,21

16.011	Ud Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar hasta dos operarios, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 5 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos. Incluye: Replanteo de los soportes. Colocación y fijación de los dispositivos de anclaje. Tendido de la cinta. Desmontaje del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra					
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,059	h	20,120	1,19	
	Peón Seguridad y Salud.	0,089	h	19,090	1,70	
	Materiales					
	Dispositivo de anclaje de acero galvanizado, formado por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizable en 5 usos, para fijación a soporte metálico.	0,400	Ud	24,630	9,85	
	Cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos.	0,200	Ud	140,280	28,06	
	Resto obra				0,82	
	3% Costes indirectos				1,25	
						42,87

16.012	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 10 usos. Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra					

	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,989	h	20,120	19,90	
	Peón Seguridad y Salud.	0,989	h	19,090	18,88	
	Materiales					
	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK10, 6 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	0,100	Ud	2.580,880	258,09	
	Resto obra				5,94	
	3% Costes indirectos				9,08	
						311,89

16.013 m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 5 usos.
Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	Mano de obra					
	Peón Seguridad y Salud.	0,099	h	19,090	1,89	
	Materiales					
	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento.	0,200	m	48,580	9,72	
	Resto obra				0,23	
	3% Costes indirectos				0,36	
						12,20

16.014 m² Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 5 usos y red de protección de, color, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 5 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la red de protección.
Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	Mano de obra					
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,099	h	20,120	1,99	
	Peón Seguridad y Salud.	0,099	h	19,090	1,89	
	Materiales					
	Manta ignífuga de fibra de vidrio.	0,220	m²	35,580	7,83	
	Resto obra				0,23	
	3% Costes indirectos				0,36	
						12,30

16.015 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 5 usos. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Mano de obra

Peón Seguridad y Salud.	0,099	h	19,090	1,89	
Materiales					
Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	0,200	Ud	49,800	9,96	
Resto obra				0,24	
3% Costes indirectos				0,36	
					12,45

16.016 Ud 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. Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Materiales

Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	3,160	0,32	
Resto obra				0,01	
3% Costes indirectos				0,01	
					0,34

16.017 Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector de terminación clase T que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos 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 10 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Incluye: Nada.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	Materiales					
	Conector de terminación clase T, EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	29,210	2,92	
	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	116,820	11,68	
	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	87,320	8,73	
	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	124,630	12,46	
	Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	75,830	7,58	
	Resto obra				0,87	
	3% Costes indirectos				1,33	
						45,57

16.018	Ud Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	13,680	1,37	
	Resto obra				0,03	
	3% Costes indirectos				0,04	
						1,44

16.019	Ud 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 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	18,280	1,83	
	Resto obra				0,04	
	3% Costes indirectos				0,06	

						1,93
16.020	Ud Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Par de guantes contra productos químicos, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	1,480	0,15	
						0,15
16.021	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	56,880	5,69	
	Resto obra				0,11	
	3% Costes indirectos				0,17	
						5,97
16.022	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	12,320	1,23	
	Resto obra				0,02	
	3% Costes indirectos				0,04	
						1,29
16.022	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					

	Máscara de protección facial, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	33,190	3,32	
	Resto obra				0,07	
	3% Costes indirectos				0,10	
						3,49
16.024	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	13,550	1,36	
	Resto obra				0,03	
	3% Costes indirectos				0,04	
						1,43
16.025	Ud Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	60,680	6,07	
	Resto obra				0,12	
	3% Costes indirectos				0,19	
						6,38
16.026	Ud Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					

	Materiales					
	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	55,760	5,58	
	Resto obra				0,11	
	3% Costes indirectos				0,17	
						5,86
16.027	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	113,370	11,34	
	Resto obra				0,23	
	3% Costes indirectos				0,35	
						11,92
16.028	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	26,070	2,61	
	Resto obra				0,05	
	3% Costes indirectos				0,08	
						2,74
16.029	Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					

	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	0,100	Ud	17,120	1,71	
	Resto obra				0,03	
	3% Costes indirectos				0,05	
						1,79
16.030	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales					
	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento UE 2016/425.	1,000	Ud	2,450	2,45	
	Resto obra				0,05	
	3% Costes indirectos				0,08	
						2,58

CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
17.001	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio arcillas, margas compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar SPT, una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado DPSH hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Maquinaria					
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	5,543	h	52,270	289,73	
	Materiales					
	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	1,000	Ud	288,840	288,84	
	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2,000	Ud	2,980	5,96	
	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	20,000	m	2,980	59,60	
	Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.	2,000	Ud	3,240	6,48	
	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	2,000	Ud	4,330	8,66	
	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg límite líquido y plástico de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-12.	2,000	Ud	34,760	69,52	
	Ensayo para determinar la densidad aparente seca y húmeda de una muestra de suelo, según UNE 103301.	1,000	Ud	8,670	8,67	
	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.	2,000	Ud	28,980	57,96	
	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo incluso tallado, según UNE 103400.	1,000	Ud	28,980	28,98	
	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	2,000	Ud	26,090	52,18	
	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	2,000	Ud	29,510	59,02	

Transporte de equipo de penetración dinámica DPSH, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	1,000	Ud	146,110	146,11	
Emplazamiento de equipo de penetración dinámica DPSH en cada punto.	1,000	Ud	47,180	47,18	
Penetración mediante penetrómetro dinámico DPSH, hasta 15 m de profundidad.	10,000	m	11,550	115,50	
Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	1,000	Ud	236,090	236,09	
Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	2,000	Ud	57,290	114,58	
Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio arcillas, margas, con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	20,000	m	33,700	674,00	
Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,000	Ud	7,700	61,60	
Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar SPT, hasta 25 m de profundidad.	1,000	Ud	17,330	17,33	
Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	1,000	Ud	23,110	23,11	
Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	1,000	Ud	59,660	59,66	
Ensayo C.B.R. California Bearing Ratio en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	1,000	Ud	167,840	167,84	
Resto obra				51,97	
3% Costes indirectos				79,52	
					2.730,09

CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
18.001	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Medios auxiliares					
	Conjunto de pruebas y ensayos.	1,000	Ud	1.000,000	1.000,00	
	3% Costes indirectos				30,00	
						1.030,00

CAPÍTULO 19. GANADO

Código	Ud. Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
19.001	Ud Oveja 100% Churra de primera lactación con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta explotación incluidos.					
	Sin descomposición				111,65	
	3% Costes indirectos				3,35	
						115,00
19.002	Ud Semental reproductor 100% Churro recién salido de la pubertad con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta explotación incluidos.					
	Sin descomposición				179,61	
	3% Costes indirectos				5,39	
						185,00

CAPÍTULO 20. VARIOS

Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Ud	Precio	Subtotal	Importe
20.001	m²	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas. Incluye: Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica. Aplomado. Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas. Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
		Mano de obra					
		Oficial 1ª ferrallista.	0,063	h	20,960	1,32	
		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,005	h	20,960	0,10	
		Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,276	h	20,960	5,78	
		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,303	h	20,670	6,26	
		Ayudante ferrallista.	0,094	h	20,480	1,93	
		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,029	h	20,480	0,59	
		Ayudante montador de estructura metálica.	0,276	h	20,480	5,65	
		Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,152	h	19,680	2,99	
		Maquinaria					
		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,103	h	39,330	4,05	
		Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,010	h	8,000	0,08	
		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,596	h	3,310	1,97	
		Materiales					
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	4,140	kg	1,170	4,84	
		Separador homologado para cimentaciones.	0,800	Ud	0,140	0,11	
		Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	17,500	kg	1,470	25,73	

	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,470	kg	2,570	1,21	
	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	0,100	m³	89,460	8,95	
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,010	m³	74,710	0,75	
	Chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, para borde perimetral.	0,214	m	4,230	0,91	
	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	1,200	Ud	0,340	0,41	
	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000	Ud	0,420	1,26	
	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	0,200	m	2,560	0,51	
	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm4, según UNE-EN 14782.	1,040	m²	5,920	6,16	
	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	0,005	l	13,250	0,07	
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,167	l	4,320	0,72	
	Resto obra				3,29	
	3% Costes indirectos				2,57	
						88,21
20.002	Ud Inscripción en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra ANCHE a través del pago de la cuota de inscripción, la cuota anual y la cuota por animal inscrito.					
	Sin descomposición				903,58	
	3% Costes indirectos				27,11	
						930,69
20.003	Ud Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro. Incluye: Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,837	h	20,670	17,30	
	Ayudante fontanero.	0,837	h	19,640	16,44	
	Materiales					

	Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro.	1,000	Ud	1.879,400	1.879,40	
	Resto obra				38,26	
	3% Costes indirectos				58,54	
						2.009,94
20.004	m Tubería de aire comprimido formada por tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,127	h	20,670	2,63	
	Ayudante fontanero.	0,127	h	19,640	2,49	
	Materiales					
	Tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C, según UNE-EN 573-3, suministrado en barras de 4 m de longitud.	1,000	m	6,080	6,08	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de aluminio extruido, de 16 mm de diámetro exterior.	1,000	Ud	0,230	0,23	
	Resto obra				0,23	
	3% Costes indirectos				0,35	
						12,01
20.005	Ud Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª fontanero.	0,147	h	20,670	3,04	
	Ayudante fontanero.	0,147	h	19,640	2,89	
	Materiales					
	Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos.	1,000	Ud	51,640	51,64	

	Resto obra				1,15	
	3% Costes indirectos				1,76	
						60,48
20.00	Ud Depósito homologado de gasóleo, de superficie, colocado en el interior del edificio, de polietileno de alta densidad PEAD/HDPE, de pared simple contenido en cubeto, con una capacidad de 2500 litros. Incluso cubeto, accesorios de conexión y elementos de protección según normativa. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación del cubeto. Colocación del depósito. Montaje de accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª calefactor.	0,985	h	20,670	20,36	
	Ayudante calefactor.	0,985	h	19,640	19,35	
	Materiales					
	Depósito homologado de combustible líquido, de superficie, de polietileno de alta densidad PEAD/HDPE con refuerzos de acero, de simple pared, de 2200x860x1565 mm, con una capacidad de 2500 litros y cuatro bocas de entrada/salida, según UNE-EN 13341.	1,000	Ud	887,060	887,06	
	Accesorios de carga, aspiración y ventilación para depósito de combustible líquido de polietileno de alta densidad PEAD/HDPE.	1,000	Ud	23,880	23,88	
	Cubeto de recogida de derrames de chapa de acero galvanizado, con una capacidad de 2500 litros.	1,000	Ud	939,980	939,98	
	Resto obra				37,81	
	3% Costes indirectos				57,85	
						1.986,29
20.007	Ud Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª calefactor.	0,985	h	20,670	20,36	
	Ayudante calefactor.	0,985	h	19,640	19,35	
	Materiales					
	Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico.	1,000	Ud	641,930	641,93	

	Resto obra				13,63	
	3% Costes indirectos				20,86	
						716,13

20.008	m Tubería para combustible líquido, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Mano de obra					
	Oficial 1ª calefactor.	0,355	h	20,670	7,34	
	Ayudante calefactor.	0,355	h	19,640	6,97	
	Materiales					
	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 5% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	3,090	3,09	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1/2" DN 15 mm.	1,000	Ud	0,380	0,38	
	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,008	kg	8,420	0,07	
	Resto obra				0,36	
	3% Costes indirectos				0,55	
						18,76

3. Presupuestos parciales

CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
01.001	m^2	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Además de nivelar medianamente el terreno para el posterior establecimiento de la solera de hormigón u cualquier elemento con funciones similares.	9.012,37	1,15	10.364,23
01.002	m^3	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.	519,96	19,08	9.920,91
01.003	m^3	Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	54,13	4,70	254.39
01.004	m^3	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	183,98	23,11	4.251,78
01.005	m^3	Relleno de base de zanjas para instalaciones con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	26,35	23,75	625,81
01.006	m^3	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.	146,05	8,27	1.207,86
01.007	m^3	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en terreno, con empleo de medios mecánicos.	6.075,16	6,83	41.493,34
01.008	m^3	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	760,13	6,08	4.621,60

01.009	m³	Relleno localizado con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.	30,88	9,60	296,45

CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
02.001	m^2	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	573,26	8,72	4.998,83
02.002	m^3	Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión.	411,71	102,59	42.237,53
02.003	m	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	1.045,08	1,74	2.444,84

CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
03.001	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 680x530 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 10 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 354 mm de longitud total, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 394 mm 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.	34,00	399,41	13.579,94
03.002	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 17 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 148 cm de longitud total, y 2 pernos y transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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.	8,00	216,09	1.728,72
03.003	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos principlaes de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 400 mm 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.	20,00	304,45	6.089,00
03.004	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 560x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos principales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 200 mm de longitud total,y 2 pernos transversales de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 200 mm 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.	10,00	248,22	2.482,20
03.005	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	26.891,75	2,30	61.851,03

03.006	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	56.475,93	2,27	128.200,36
03.007	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2.027,32	2,39	4.845,28
03.008	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	29.814,00	2,93	87.355,02
03.009	m^2	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².	132,11	61,62	8.140,56
03.010	m^3	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC4+XF1+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	9,15	345,01	3.156,84

CAPÍTULO 04. CUBIERTA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
04.001	m^2	Cobertura de paneles sándwich de acero galvanizado, de 60 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con tres grecas acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m^3 y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,37 W/(mK), Euroclase C-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich.	4.300.42	35,72	153.611,07
04.002	m	Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.	145.5	17,89	2.603,00
04.003	m^2	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfiles de acero galvanizado de 24x33x3700 mm con una modulación de 70 cm y fijados al forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PANELES: paneles alveolares de PVC, sin ranurado longitudinal, de 250x2550 mm y 8 mm de espesor, acabado lacado, color blanco, fijados mediante pinzas de sujeción de acero inoxidable a los perfiles. Incluso perfiles de terminación, accesorios de suspensión y fijación, perfiles de terminación y tornillería. Incluye: Replanteo de los ejes principales de suspensión. Fijación al forjado o elemento soporte y aplomado de los elementos de sujeción. Nivelación y suspensión de los perfiles. Corte de los paneles. Encaje de las pinzas en los paneles. Colocación de los paneles y de los perfiles de terminación. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.	383,79	43,57	16.721,82
04.004	m^2	Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura de 3.5 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600 / 1x15 N "PLADUR" (15+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.	47,80	22,23	1.062,64

CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
05.001	m^2	Fachada de una hoja de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso 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 blanco, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel.	1.006,07	42,92	43.180,52
05.002	m^2	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque 2 CV de hormigón, split dos caras opuestas, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta enrasada, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/F/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².	378,70	66,70	25.259,36
05.003	m^2	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, modelo ACH PUR 60 "ACH", de 60 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	161,66	53,80	8.697,31
05.004	m^2	Revestimiento exterior de fachada, de tejido metálico de paneles de malla de acero inoxidable AISI 316, formados por cables y varillas en forma de espiral, con barras perimetrales para anclaje a la subestructura soporte, con un porcentaje de huecos del 51%, peso 6,80 kg/m². Subestructura soporte formada por perfiles laminados en caliente S275JR, acabado galvanizado en caliente y cáncamos cerrados con conexión roscada y tornillería, de acero inoxidable A4. Incluso anclajes químicos para la fijación de la subestructura soporte.	463,81	177,25	82.210,32
05.005	Ud	Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.	6,00	2.946,89	17.681,34

05.006	Ud	Puerta corredera de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 4000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con patillas de fijación a obra. Sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.	2,00	2.946,89	5.893,78
05.007	Ud	Puerta abatible de dos hojas para nave ganadera, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, de dimensiones 3000x3500 mm, con acabado prelacado en color blanco. Estructura compuesta por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado en frío, soldados entre sí, con garras para recibido a obra. Equipada con bisagras reforzadas, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller, con ajuste y montaje en obra. Apertura manual.	2,00	1.406,15	2.812,30
05.008	m	Telera metálica ganadera de 110 cm de altura y 2 metros de largo, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40x2 mm, inferior de D=40x2 mm y tres tubos intermedios de D=40x1 mm dispuestos horizontalmente, sobre montantes verticales de 80x40x2 mm cada 2 metros para anclaje, soldados entre sí. Incluye puertas de acceso donde proceda, con bisagras reforzadas, pestillos de cierre y demás accesorios necesarios. Elaborada en taller y montaje en obra.	321,56	16,38	5.261,15

CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
06.001	Ud	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la fosa séptica de purines, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 200 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	1,00	87,13	87,13
06.002	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x40 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.	16,00	74,13	1.186,08
06.003	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 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.	2,00	108,63	217,26
06.004	Ud	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 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.	3,00	140,57	421,71
06.005	Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.	1,00	2.216,64	2.216,64
06.006	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	6,00	24,93	149,58
06.007	m	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 204 mm de ancho exterior, 150 mm de ancho interior y 140 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	554,60	78,62	43.602,65

06.008	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 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.	77,69	28,01	2.176,10
06.009	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 200 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.	103,36	36,55	3.777,81
06.010	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 300 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.	90,77	69,64	6.321,22
06.011	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 400 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.	28,13	102,22	2.875,45
06.012	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 500 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.	13,28	150,12	1.993,59

06.013	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 75 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	148,16	13,48	1.997,20
06.014	m	Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 300 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	291,00	26,83	7.807,53
06.015	Ud	Filtro de aguas pluviales autolimpiable, con una entrada de 110 mm de diámetro y dos salidas, una de 110 mm de diámetro y una de 50 mm de diámetro, con posibilidad de cambio del modo de funcionamiento para verano e invierno, instalado en bajante.	2,00	46,15	92,30
06.016	Ud	Filtro de aguas pluviales autolimpiable con malla de acero inoxidable de 0,35 mm de luz, para instalar en arqueta de paso registrable de 550 mm de diámetro nominal y 0,58 a 1,05 m de altura nominal, con boca de 450 mm de diámetro nominal, una entrada y dos salidas, de 110 mm de diámetro..	8,00	379,45	3.035,60
06.017	Ud	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 50000 l, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino. Instalación enterrada.	1,00	9.658,36	9.658,36
06.018	Ud	Grupo de presión para aprovechamiento de aguas pluviales, con bomba centrífuga multietapas, de acero inoxidable, autoaspirante, alimentación monofásica (230V/50Hz), caudal máximo 5 m³/h, altura máxima de impulsión 52 m, altura máxima de aspiración 8 m, presión máxima de trabajo 8 bar, potencia nominal del motor de 0,55 kW, protección IP54, aislamiento clase F, conexión de impulsión de 1", conexión de aspiración de 1", conexión de realimentación de agua potable de 100 mm de diámetro nominal, depósito de realimentación y depósito de decantación de 1500 l de capacidad conjunta, sistema electrónico de control, protección contra marcha en seco, embudo para el llenado y tapa abovedada. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye flitros grueso y fino y todos los componentes necesarios.	1,00	4.237,42	4.237,42

CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
07.001	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA2+XM2 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia las canaletas de saneamiento o cualquier alcantarillado colector; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	3.110,13	32,01	99.555,39
07.002	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC4+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	206,24	26,80	5.527,12
07.003	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC3+XA1+XM1 fabricado en central, con cemento SR, con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie; con pendiente de entre 0.5 y 1.5% hacia los desagües; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	301,72	32,77	9.887,36
07.004	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC1+XM1 fabricado en central, 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, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 10 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, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	634,28	39,48	25.041,37
07.005	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0+XF2+XM2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	1.253,65	33,20	41.621,35

07.006	m^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-30/B/20/X0+XF1+XA2+XM1 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	430,00	56,28	24.200,40
07.007	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,15 kg/m² cada mano); sobre suelo de garaje de hormigón.	173,74	7,37	1.280,49
07.008	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi de textura lisa, (rendimiento: 0,4 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de hormigón, en industria con solicitaciones químicas.	610,00	14,01	8.546,10
07.009	m^2	Suministro y colocación de geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1.5 mm de espesor, soldada térmicamente, para la impermeabilización de la fosa séptica de aguas residuales ganaderas. Incluye la preparación de la superficie de apoyo, suministro y colocación de capa de geotextil protector de 300 g/m² bajo la geomembrana para evitar perforaciones, ejecución de solapes mediante soldadura por termofusión, pruebas de estanqueidad, sellado perimetral y p.p. de costes indirectos.	140,00	11,00	1.540,00

CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
08.001	m^2	Hoja de partición interior, de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m^3 de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m^2K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m^3, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso.	361,51	23,73	8578,51365
08.002	m^2	Formación de revestimiento continuo interior de yeso, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, de 3 mm de espesor, formado por una capa de enlucido con pasta de yeso de aplicación en capa fina C6, que constituye la terminación o remate, aplicado sobre una superficie previamente guarnecida (no está incluido en el precio la capa de guarnecido). Incluso, remates con rodapié, y montaje, desmontaje y retirada de andamios.	96,58	2,38	229,8485
08.003	m^2	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 10 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.	553,78	15,07	8345,4646
08.004	m^2	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 100x100 mm, color blanco, acabado brillante, gama básica, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	18,80	25,83	485,604
08.005	m^2	Revestimiento interior con piezas de gres esmaltado, de 100x200 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, 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.	91,28	26,31	2401,5768

08.006	m^2	Aplicación de tratamiento superficial de protección hidrófuga para fachadas de hormigón, mediante impregnación hidrófuga y oleófuga, incolora, a base de alcoxisilano de alquilo en base acuosa, sin disolventes, con una profundidad media de penetración de 6,8 mm, aplicada en manos sucesivas hasta la saturación del elemento (rendimiento: 0,1 l/m²). Incluso limpieza de la superficie soporte.	411,48	4,35	1789,938
08.007	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 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 más de 3 m de altura.	96,58	6,21	599,73075
08.008	m^2	Pavimento interior de piezas de gres porcelánico técnico, de 150x150x10 mm, gama básica, capacidad de absorción de agua E<0,1%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 2 según CTE; carga de rotura >3000 N; resistencia a la flexión >45 N/mm². SOPORTE: de hormigón. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. 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 2 mm de espesor.	47,80	53,33	2549,28066
08.009	Ud	Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.	1,00	71,30	71,3
08.010	Ud	Conjunto de aparatos sanitarios en baño formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, suspendido, con salida para conexión horizontal, gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados, con cisterna con bastidor para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas y pulsador mecánico de doble accionamiento; bidé de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, sin tapa. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y sellado con silicona.	1,00	860,55	860,55
08.011	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.	1,00	236,03	236,03
08.012	Ud	Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco. Incluso fijaciones y sellado de juntas.	1,00	668,05	668,05

CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
09.001	Ud	Puerta exteriror abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	3,00	152,00	456,00
09.002	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	6,00	187,70	1.126,20
09.003	Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.	1,00	170,01	170,01
09.004	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	3,00	293,99	881,97

09.005	Ud	Ventanal fijo de aluminio, gama básica, dimensiones 3000x1000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 45 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 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, con premarco y sin persiana. Incluso sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	9,00	309,03	2.781,27
09.006	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 1500x3000 mm, con apertura manual.	2,00	1.536,87	3.073,74
09.007	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 3000x3000 mm, con apertura manual.	1,00	1.688,53	1.688,53
09.008	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 2,2 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye dos puertas abatibles de 3 m de dos hojas.	763,24	23,37	17.836,92

CAPÍTULO 10. FONTANERÍA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.001	Ud	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 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; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.	1,00	388,97	388,97
10.002	Ud	Preinstalación de contador general de agua 2" DN 50 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y material auxiliar.	1,00	305,63	305,63
10.003	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	1,00	50,67	50,67
10.004	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 0,5 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	41,23	8,92	367,77

10.005	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	114,95	7,00	804,65
10.006	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 25 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	422,84	5,79	2.448,24
10.007	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polibutileno (PB), para unión con anillo de retención, serie 4, de 20 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, colocado sobre lecho de arena de 10 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.	456,70	5,98	2.731,04
10.008	Ud	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.	8,00	60,77	486,16
10.009	Ud	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.	7,00	65,34	457,38
10.010	Ud	Arqueta de paso prefabricada, de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm y llave de paso de esfera de latón niquelado, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates.	2,00	69,74	139,48
10.011	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	17,00	13,29	225,93
10.012	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	80,00	8,02	641,60

10.013	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	1,00	481,14	481,14
10.014	Ud	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	1,00	251,90	251,90
10.015	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1350x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifo mezclador monomando mural para fregadero, de caño giratorio inferior, acabado cromado, con cartucho cerámico, con aireador, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	1,00	496,18	496,18
10.016	Ud	Separador de grasas de acero inoxidable AISI 304, de 118 litros, de 1,75 litros/s de caudal máximo de aguas grises y de 750x350x450 mm, con tapa, cesta de desbaste extraíble, llave de vaciado, boca de entrada y boca de salida de 90 mm de diámetro.	1,00	2.096,19	2.096,19
10.017	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera, latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.	1,00	259,82	259,82

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.001	Ud	Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 120 A de intensidad, para 2 contadores trifásicos, 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 y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.	1,00	446,38	446,38
11.002	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.	22,67	93,05	2.109,44
11.003	Ud	Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico empotrado en pared ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 2 polos serie MP, 1P, 80A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,00	264,33	264,33
11.004	Ud	Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 50A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,00	213,45	213,45
11.005	Ud	Cuadro de distribución, protección y mando para nave industrial, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario carriles, embarrados de circuitos y protección; con ICP de 1 polo serie MP, 1P, 35A, ICP-M, 6KA contenido junto dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,00	172,31	172,31
11.006	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 4G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	93,69	15,52	1.454,07

11.007	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	610,72	4,80	2.931,46
11.008	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	72,86	9,43	687,07
11.009	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	251,35	4,80	1.206,48
11.010	Ud	Luminaria con grados de protección IP65 e IK08, de 664x160x110 mm, de 36 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con 2 lámparas LED, temperatura de color 4000 K, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5555 lúmenes, difusor de policarbonato opal, cuerpo de ABS y reflector de chapa de acero, acabado pintado, de color blanco. Instalación en la superficie del techo en industria.	14,00	87,09	1.219,26
11.011	Ud	Campana de vapor de sodio para industria, regulación 0-10 V, de 512 mm de diámetro y 200 mm de altura, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 29336 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.	41,00	477,84	19.591,44
11.012	Ud	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439. Instalación empotrada.	30,00	1,45	43,50
11.013	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.	14,00	14,03	196,42
11.014	Ud	Interruptor unipolar (1P), con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.	10,00	15,86	158,60

11.015	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris. Instalación en superficie.	43,00	16,09	691,87
11.016	Ud	Proyector, no regulable, de 522x370x152 mm, de 250 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 90° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 40500 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.	11,00	795,43	8.749,73
11.017	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 300 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 78 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 35 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	1,00	3.112,32	3.112,32
11.018	Ud	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	3,00	58,58	175,74

CAPÍTULO 12. MOBILIARIO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.001	Ud	Encimera de gres porcelánico, de 10 mm de espesor, 150 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 2 cm de ancho, y formación de 2 huecos. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.	1,00	288,05	288,05
12.002	Ud	Mobiliario completo en cocina compuesto por 1 m de muebles bajos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina.	1,00	143,18	143,18
12.003	Ud	Placa vitrocerámica, de 300 mm de anchura, 55 mm de altura y 520 mm de profundidad, color negro, 2 zonas y potencia 2900 W.	1,00	211,70	211,70
12.004	Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.	1,00	744,51	744,51
12.005	Ud	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.	2,00	300,35	600,70

12.006	Ud	Armario modular prefabricado, empotrado, de una hoja abatible, lisa, de 233x55x60 cm, de tablero aglomerado, rechapado con chapa de madera en mukaly de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor. Incluso precerco, durmientes de madera para apoyo de la base del armario, tablero de madera para base del armario, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF rechapado, tapajuntas, zócalo y demás herrajes, adhesivo de reacción de poliuretano, para pegado de madera y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y armario.	4,00	280,60	1.122,40

CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.001	Ud	Sala de ordeño para ovino en paralelo tipo CASSE, con 40 puntos y 40 puestos de ordeño, dispuestos en dos andenes de 20 puestos cada uno, con unas dimensiones por puesto de 1,2 m de largo y 0,6 m de ancho. Equipada con comedero autoblocante en cascada y sistema de salida rápida, separaciones mediante tubos huecos de acero conformado en frío de 40 mm de diámetro, foso de ordeño central de 2 m de ancho y 1 m de profundidad, y pasillo de retorno de 1,69 m. Incluye todos los elementos necesarios para la correcta actividad del ordeño, tales como sistema y dispositivo de regulación de control de vacío variable, los motores necesarios para su funcionamiento, tubos de conducción de leche, sistema de identificación de los animales y el sistema de limpieza y desinfección de tuberías, garantizando un proceso eficiente e higiénico. Completamente instalada y probada por especialistas en salas de ordeño, lista para su uso.	1,00	120.000,00	120.000,00
13.002	Ud	Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 4,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 2000 litros y capacidad máxima de 2100 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control lectrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado y sistema de limpieza automático. Dimensiones del tanque de 2775 x 1250 x 1769 mm.	1,00	18.000,00	18.000,00
13.003	Ud	Tanque refrigerador cilíndrico abierto, con expansión directa, con un equipo de refrigeración de 3,00 CV de potencia, trifásico. Una cuba de refrigeración con capacidad nominal de 1200 litros y capacidad máxima de 1210 litros, para dos ordeños. Cuba construida de acero inoxidable, unidad frigorífica incorporada al tanque, evaporador de acero inoxidable soldado, agitador incluso con motor, patas regulables, válvulas de descarga de mariposa, panel de control electrónico con termostato electrónico, termómetro y controlador del agitado. Dimensiones del tanque de 1,400 X 1,530 X 2,040 mm.	1,00	12.000,00	12.000,00
13.004	Ud	Bebedero automático para ovino, fabricado en aluminio pintado anticorrosión, capacidad 1,85 litros, dimensiones 280x220x100 mm, con válvula de boya para nivel constante, toma lateral de 3/8", protector de boya, diseño sin bordes cortantes, incluyendo accesorios de montaje, totalmente instalado y probado.	80,00	35,40	2.832,00
13.005	Ud	Telescópica Manitou MLT 625 75 H de primera mano de 75 cv de potencia; totalmente equipada con los complementos incluidos; con una altura de elevación de 5,90 m y una capacidad de elevación de 2500 Kg; con dimensiones de 3,9 m de longitud, 1,8 metros de anchura y 2 m de altura; con un peso de 4922 Kg. Incorporado cazo multiusos, cazo pinzas para pacas y cazo de pinzas para estiércol.	1,00	40.000,00	40.000,00

13.006	Ud	Tractor John deere de primera mano de 95 cv de potencia con 4 cilindros y rotación nominal de 2200 r.p.m; con unas dimensiones de 4,44 metros de largo, 1,97 metros de ancho y 2,85 metros de alto.	1,00	50.000,00	50.000,00
13.007	Ud	Carro Unifeed Kuhn de primera mano Profile 4.1 DS con capacidad de hasta 4 m3; con un único sinfín vertical y con distribución lateral tanto a izquierda como a derechas, con una altura de 2.05 m y 2.21 m de anchura; con necesidades de hasta 29 KW de toma de fuerza.	1,00	19.860,00	19.860,00
13.008	Ud	Emcamadora SUPERTINO de primera mano SD 6C L-2900 A-1360 H- 1250 de primera mano con capacidad para un paquete rectangular de medidas 2,9 x 1,36 x 1,25 m; con picador mecánico y rodillos esparcidores con diferentes velocidades, con anchura de 2,23 metros.	1,00	5.800,00	5.800,00
13.009	Ud	Remolque bañera de 14 m3 con dos ejes segunda mano, con carcasas y materiales adaptados para el movimiento de estiércol.	1,00	4.200,00	4.200,00
13.010	Ud	Arreador automático para ganado de acero inoxidable de 8 metros de anchura, con capacidad de detección de presión y con sistema de recogida automático. Totalmente montado por empresa proveedora.	1,00	2.150,00	2.150,00
13.011	m	Conjunto de cinta-comedero construida con acero galvanizado y electro soldado, patas de unión con estructura hacia el interior de la cinta de goma para evitar que el ganado quede atrapado al amontonarse para comer. Soportado sobre base de hormigón de 80 cm; con cornadizas autoblocantes de acero glavanizado, desplazada por motor trifásico de 4,96 cv. Totalmente montado por empresa proveedora.	180,00	103,00	18.540,00
13.012	Ud	Comedero móvil mixto para ovino fabricados con varillas de hierro de 8 mm de diámetro, separadas 9 cm entre sí, con unas dimensiones de 1 m de alto x 7 m. de largo x 0.8 m de ancho. Con altura de las patas regulable, con tolva para el suministro de forraje a voluntad y comedero inferior para concentrado. Totalemte instalado, atornillado y montado en obra.	1,00	250,00	250,00
13.013	Ud	Mobiliario de oficina estándar formado por silla giratoria desplazable, dos sillas estándar, una mesa escritorio y una estantería, totalmente montado.	1,00	200,00	200,00
13.014	Ud	Suministro conjunto de carretillos eléctricos, orcas, palas, botas, guantes, ropa y demás utensilios para empleados ganaderos dentro de la explotación.	1,00	250,00	250,00
13.015	Ud	Equipo informático con ordenador y programa de manejo y control de ganado ovino De Laval, incluido el sistema de identificación del ganado.	1,00	1.950,00	1.950,00
13.016	Ud	Hidrolimpiadora con motor de gasolina de 8 CV de potencia, con encendido de polea y presión máxima de 4200 PSI y presión de trabajo continua de 3000 PSI, con acopladores incluidos.	1,00	325,00	325,00

13.017	m^2	Suministro y colocación de lámina de polietileno para ensilado de maíz, de 200 micras de espesor, en color negro o bicolor (blanco/negro), resistente a la intemperie y a la degradación por rayos UV, para la cobertura del silo de maíz picado destinado a alimentación del ganado ovino. La lámina se extenderá de forma continua sobre la superficie del material ensilado, asegurando su total hermeticidad y contacto con la masa para favorecer la fermentación anaerobia y evitar la entrada de aire y agua. Se solaparán las uniones un mínimo de 30 cm y se sellarán con peso perimetral (sacos con tierra, neumáticos u otros elementos), garantizando su fijación frente al viento. Medida en metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, según medición real en obra.	256,00	0,50	128,00

CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.001	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.	8,00	43,47	347,76
14.002	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Instalación en paramento interior. Incluso elementos de fijación.	3,00	157,93	473,79
14.003	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	16,00	33,23	531,68
14.004	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	16,00	54,03	864,48
14.005	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x297 mm. Incluso elementos de fijación.	15,00	11,79	176,85
14.006	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	11,00	14,56	160,16

CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.001	m^3	Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	11,00	2,58	28,38
15.002	m^3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	754,02	6,02	4.539,20

CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.001	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 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, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	1,00	197,70	197,70
16.002	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 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.	1,00	144,50	144,50
16.003	Ud	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.	1,00	177,15	177,15
16.004	Ud	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.	1,00	123,30	123,30
16.005	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	1,00	142,13	142,13

16.006	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,00	154,50	154,50
16.007	m	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 40 usos.	150,00	2,49	373,50
16.008	m	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 10 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 0,8 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 250 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones.	15,00	11,74	176,10
16.009	m^2	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 250 y 500 m^2. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.	120,00	13,66	1.639,20
16.010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	200,00	0,21	42,00
16.011	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar hasta dos operarios, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 5 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 5 usos.	2,00	42,87	85,74
16.012	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 25 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 10 usos.	1,00	311,89	311,89
16.013	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 5 usos.	40,00	12,20	488,00

16.014	m^2	Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 5 usos y red de protección de, color, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 5 usos.	16,00	12,30	196,80
16.015	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 12 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 5 usos.	3,00	12,45	37,35
16.016	Ud	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.	20,00	0,34	6,80
16.017	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector de terminación (clase T) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos 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 10 usos.	8,00	45,57	364,56
16.018	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 10 usos.	20,00	1,44	28,80
16.019	Ud	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 10 usos.	20,00	1,93	38,60
16.020	Ud	Par de guantes contra productos químicos, de algodón y PVC superplastificado, resistente ante ácidos y bases, amortizable en 10 usos.	4,00	0,15	0,60
16.021	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 10 usos.	4,00	5,97	23,88
16.022	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.	4,00	1,29	5,16
16.023	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 10 usos.	4,00	3,49	13,96

16.024	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada.	20,00	1,43	28,60
16.025	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	20,00	6,38	127,60
16.026	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 10 usos.	20,00	5,86	117,20
16.027	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 10 usos.	4,00	11,92	47,68
16.028	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 10 usos.	3,00	2,74	8,22
16.029	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 10 usos.	3,00	1,79	5,37
16.030	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso.	40,00	2,58	103,20

CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
17.001	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	1,00	2.730,09	2.730,09

CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
18.001	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	1,00	1.030,00	1.030,00

CAPÍTULO 19. GANADO

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
19.001	Ud	Oveja 100% Churra de primera lactación con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta explotación incluidos.	1.000,00	115,00	115.000,00
19.002	Ud	Semental reproductor 100% Churro recién salido de la pubertad con dispositivos de bolos incorporados y reconocimiento médico realizado por veterinario especializado, de alto valor genético avalado por la asociación ACNCHE y en condiciones médicas ideales. Traslado de animales hasta explotación incluidos.	20,00	185,00	3.700,00

CAPÍTULO 20. VARIOS

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
20.001	m^2	Marquesina metálica para cobertura de vehículos, en aparcamiento exterior, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; ESTRUCTURA: formada por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; fijada a la cimentación mediante placas de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano, con taladro central biselado y pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S; CUBIERTA: de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a correa estructural y borde perimetral realizado con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues. Incluso accesorios de fijación de las chapas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas.	10,00	88,21	882,10
20.002	Ud	Inscripción en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra (ANCHE) a través del pago de la cuota de inscripción, la cuota anual y la cuota por animal inscrito.	1,00	930,69	930,69
20.003	Ud	Compresor de aire de pistón de aluminio, con transmisión por correa, de una etapa, presión máxima de trabajo 11 bar, con motor eléctrico de 3 kW de potencia, para alimentación trifásica a 400 V, con depósito de chapa de acero acabado con esmalte de poliuretano de 270 litros de capacidad, para un caudal de 393 l/min, presión acústica de 65 dBA a 4 m de distancia, de 580x1522x1242 mm, con sistema de enfriamiento, pies de apoyo, válvulas, presostato, manómetro y filtro.	1,00	2.009,94	2.009,94
20.004	m	Tubería de aire comprimido formada por tubo de aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura electrostática color azul RAL 5012, de 16 mm de diámetro exterior y 1,3 mm de espesor, presión de trabajo de hasta 16 bar, temperatura de trabajo entre -20°C y 80°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	20,00	12,01	240,20
20.005	Ud	Manguera flexible de aire comprimido, de caucho sintético EPDM color negro, de 2,5 m de longitud, con racor loco hembra de 3/4" de diámetro en ambos extremos.	1,00	60,48	60,48
20.006	Ud	Depósito homologado de gasóleo, de superficie, colocado en el interior del edificio, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de pared simple contenido en cubeto, con una capacidad de 2500 litros. Incluso cubeto, accesorios de conexión y elementos de protección según normativa. Totalmente montado, conexionado y probado.	1,00	1.986,29	1.986,29

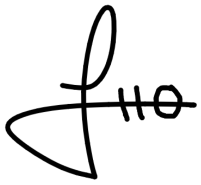
20.007	Ud	Grupo de presión de gasóleo, formado por: una bomba, con una potencia de 120 W, caudal máximo de 30 l/h, motor con protección IP55, para alimentación monofásica a 230 V; filtro; vacuómetro; válvulas de corte; válvulas de retención; manómetro; presostato de doble función; válvula de seguridad; depósito de membrana, de chapa de acero; detector de derrames con sonda; cuadro eléctrico de control y soporte metálico. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.	1,00	716,13	716,13
20.008	m	Tubería para combustible líquido, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexionada y probada.	2,00	18,76	37,52
20.009	Kg	Preparación del terreno y siembra de mezcla forrajera plurianual para pasto ovino, compuesta por especies resistentes al pisoteo y de alto valor nutritivo (raigrás inglés, raigrás híbrido, trébol blanco, trébol violeta, festuca arundinácea y dactilo), incluyendo labores de limpieza del terreno, pase de cultivador o subsolador para descompactar, labor de grada para afinar el lecho de siembra, nivelación, aporte de estiuércol de fondo, y siembra mediante sembradora a chorrillo con posterior rastra o rulo para asegurar el contacto semilla-suelo. La densidad de siembra será de 35-40 kg/ha, y se garantizará la distribución homogénea de la mezcla, así como la cobertura superficial adecuada para una buena nascencia. Medido en hectáreas (ha) de superficie preparada y sembrada, según medición real en obra.	75,00	13,00	975,00

4. Presupuesto general

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	71.806,97
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	49.681,20
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	311.324,06
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	173.998,53
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	187.642,54
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	87.915,99
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	203.437,13
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	26.815,88
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	27.705,61
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	12.632,75
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	43.423,87
CAPÍTULO 12. MOBILIARIO	3.110,54
CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA	298.107,00
CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	2.554,72
CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	4.567,58
CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD	5.210,09
CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO	2.730,09
CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.030,00
CAPÍTULO 19. GANADO	118.700,00
CAPÍTULO 20. VARIOS	6.863,35
TOTAL	**1.639.258,90**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) a la indicada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

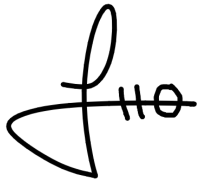
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5. Resumen general de presupuestos

CAPÍTULO	Importe (€)
CAPÍTULO 01. MOVIMIENTO DE TIERRAS	71.806,97
CAPÍTULO 02. CIMENTACIÓN	49.681,20
CAPÍTULO 03. ESTRUCTURA	311.324,06
CAPÍTULO 04. CUBIERTA	173.998,53
CAPÍTULO 05. CERRAMIENTOS	187.642,54
CAPÍTULO 06. SANEAMIENTO	87.915,99
CAPÍTULO 07. SOLERA Y PAVIMENTACIÓN	203.437,13
CAPÍTULO 08. ALBAÑILERÍA	26.815,88
CAPÍTULO 09. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	27.705,61
CAPÍTULO 10. FONTANERÍA	12.632,75
CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	43.423,87
CAPÍTULO 12. MOBILIARIO	3.110,54
CAPÍTULO 13. EQUIPAMIENTO GANADERO Y MAQUINARIA	298.107,00
CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	2.554,72
CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	4.567,58
CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD	5.210,09
CAPÍTULO 17. ESTUDIO GEOTÉCNICO	2.730,09
CAPÍTULO 18. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.030,00
CAPÍTULO 19. GANADO	118.700,00
CAPÍTULO 20. VARIOS	6.863,35
TOTAL	**1.639.258,90**
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	**1.639.258,90**
Gastos generales (13%)	213.103,66
Beneficio industrial (6%)	98.355,53
P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial	1.950.718,09
I.V.A. (21%)	409.650,80
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	**2.360.368,89**
Honorarios y licencias	
Proyectista (3% sobre P.E.M.)	49.177,77
I.V.A. (21%)	10.327,33
Dirección de obra (2% sobre P.E.M.)	32.785,18
I.V.A. (21%)	6.884,89
Coordinación de seguridad y salud (1% sobre P.E.M.)	16.392,59
I.V.A. (21%)	3.442,44
Licencia urbanística (0,5% sobre P.E.M.)	8.196,29
Total honorarios y licencias	**127.206,49**
Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	2.360.368,89
Honorarios y licencias	127.206,49
PRESUPUESTO TOTAL	**2.487.575,38**

Asciende el presupuesto total del proyecto a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SETENTE Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2025



Fdo.: José Husillos Olmedo

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural