



Universidad de Valladolid

**Escuela de Ingeniería de la Industria Forestal,
Agronómica y de la Bioenergía**

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

PROYECTO

**TITULO: Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros con
90 cabezas de la raza Serrana Negra en el término municipal de
Ólvega (Soria)**



AUTOR: DAVID ORTE SAINZ

DEPARTAMENTO: CIENCIAS AGROFORESTALES

TUTOR/ES: MARÍA BEGOÑA ASENJO MARTÍN

AUTORIZACIÓN TUTOR - TRABAJO FIN DE GRADO

D^a María Begoña Asenjo Martín profesor del departamento de Ciencias Agroforestales, como Tutor del TFG titulado Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros con 90 cabezas de la raza Serrana Negra en el término municipal de Ólvega (Soria), presentado por el alumno D. David Orte Sainz, da el V^o. B^o. y autoriza la presentación del mismo, considerando que ha sido realizado bajo su supervisión y seguimiento, y que cumple con las normas mínimas necesarias para ser defendido ante un Tribunal.

Soria 23 de Junio de 2023

El Tutor del TFG,

Fdo.: María Begoña Asenjo Martín

RESUMEN DEL PROYECTO

TÍTULO: Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros con 90 cabezas de la raza Serrana Negra en el término municipal de Ólvega (Soria).

AUTOR: David Orte Sainz.

TUTOR DEL PROYECTO: Doña María Begoña Asenjo Martín

RESUMEN DEL PROYECTO:

El presente proyecto corresponde al Trabajo de Fin de Grado del alumno David Orte Sainz, titulado en el Grado Ingeniería Agraria y Energías Renovables, del Campus Duques de Soria.

El objetivo del proyecto es la puesta en marcha de una explotación ganadera intensiva para el cebo de terneros, en él se incluyen todos cálculos y los planes necesarios para su construcción y el manejo de la explotación.

El promotor del proyecto es un ganadero y agricultor, vecino de Ólvega, y propietario de la parcela 623 del polígono 1, del paraje conocido como Loma Merina, dentro del término municipal de Ólvega (Soria), con una superficie de 28.957 m², en la cual actualmente se cultivan especies de secano. El promotor cuenta con un cebadero de 300 terneros de la raza limousin, y esto le obliga a hacer un pequeño cebadero para poder atenderlo únicamente él.

La explotación toma el suministro de agua de la red municipal y en cuanto al suministro eléctrico se instalarán unas placas solares para abastecer la red eléctrica.

La explotación constará de una nave destinada al alojamiento de los terneros, un henil para el almacenamiento de forraje, un estercolero y un lazareto para el aislamiento de animales enfermos.

El proceso incluye la compra de 90 terneros de la raza Serrana Negra, a la explotación de Oncala de ejemplares de raza pura, con un peso en la canal de 50 kg, para su posterior engorde hasta los 288 kg de peso de canal, cuando serán sacrificados.

Las construcciones para realizar el proceso productivo necesario son:

- Nave de cebo: diseñada para albergar 90 terneros, tiene unas dimensiones de 31,3 x 15 m, ocupando una superficie de 463,5 m², respetando la relación superficie/cabeza que marca la legislación vigente. La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento granonda de color anaranjado con una pendiente del 30 %.
- El henil tendrá unas dimensiones de 10 m de ancho por 12 m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m².

- El estercolero tendrá una superficie de 100 m², una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados.
- El lazareto tiene unas dimensiones exteriores de 2,5 m de ancho por 4 m de largo, lo que hace una superficie total construida de 10 m².

El promotor está comprometido con el fomento de la raza, por ello nos condiciona a trabajar con ella.

El presupuesto general asciende a la cifra de doscientos setenta y seis mil seiscientos veinticuatro con cincuenta.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO N°1 – MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N°1: ESTUDIO Y ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

ANEJO N°2: FICHA URBANÍSTICA

ANEJO N°3: CONDICIONANTES

ANEJO N°4: INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJO N°5: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N°6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO N°7: DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

ANEJO N°8: ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO N°9: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO N°10: PREVENCIÓN DE INCENDIOS

ANEJO N°11: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°12: SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°13: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N°14: ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO N°15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO N°2 – PLANOS

DOCUMENTO N°3 – PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N°4 – MEDICIONES

DOCUMENTO N°5 - PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	OBJETO DEL PROYECTO	1
2.	AGENTES.....	1
3.	NATURALEZA DEL PROYECTO	1
4.	EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN	1
5.	ANTECEDENTES	2
6.	BASES DEL PROYECTO	2
6.1.	Condicionantes del promotor.....	2
6.2.	Condicionantes legales	3
6.3.	Condicionantes del medio	6
6.4.	Situación actual.....	7
7.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	7
7.1.	Alternativas para la distribución del concentrado.....	7
7.2.	Alternativas en la forma de distribución del agua	7
7.3.	Alternativas para el suministro eléctrico de la explotación	8
7.4.	Alternativas en el material de la cubierta	8
7.5.	Alternativas en el material de la estructura	8
7.6.	Alternativas en el tipo de establo.....	8
7.7.	Alternativas en la forma de ventilación	9
7.8.	Alternativas en el material del cerramiento de la nave de cebo	9
7.9.	Alternativas en el sistema de ensilaje para el maíz	9
8.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	9
8.1.	Ingeniería del proceso.....	9
8.2.	Ingeniería de las obras.....	11
9.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	12
9.1.	Movimiento de tierras	12
9.2.	Sustentación del edificio.....	13
9.3.	Sistema estructural	13
9.4.	Sistema envolvente.....	14
9.5.	Sistemas de instalaciones.....	16
10.	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	18
10.1.	DB SE Seguridad estructural	18
10.2.	DB SI Seguridad en caso de incendio	19
10.3.	DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	19

10.4.	DB HS Salubridad	22
10.5.	DB HR Protección frente al ruido	22
10.6.	DB HE Ahorro de energía	22
11.	PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	22
12.	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	24
13.	ESTUDIOS AMBIENTALES	24
14.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	25
14.1.	Justificación.....	25
14.2.	Objeto.....	25
14.3.	Contenido	26
15.	ESTUDIO ECONÓMICO	26
16.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	27

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo la construcción, implantación y desarrollo de una explotación destinada al cebo terneros para producir carne de calidad de forma respetuosa con el bienestar animal, en el término municipal de Ólvega (Soria).

La explotación constará de una nave destinada al alojamiento de los terneros, un henil para el almacenamiento de forraje, un estercolero y un lazareto para el aislamiento de animales enfermos.

2. AGENTES

A continuación, se relacionan los agentes intervinientes en el proyecto:

- Promotor: Se realiza el presente proyecto a petición de Javier Sainz Ruiz
- Proyectista: El técnico encargado de la redacción del proyecto es David Orte Sainz, estudiante del Grado en Ingeniería Agraria y Energías Renovables.
- Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto: a determinar por el promotor.
- Director de obra: a determinar por el promotor.
- Director de ejecución de obra: a determinar por el promotor.

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

A continuación, se redacta el proyecto fin de grado "Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros con 90 cabezas de la raza Serrana Negra en el término municipal de Ólvega (Soria)".

En él se desarrollará un sistema productivo para el engorde y acabado de ganado vacuno, de sexo masculino, de la raza Serrana Negra. Al final del verano se producirá la entrada de los 90 animales en la explotación, dividiéndose en lotes homogéneos de 15 terneros, procedentes de la explotación de la raza pura Serrana Negra ubicada en Oncala (Soria), siendo esta la explotación más importante para esta raza.

La nave de cebo está diseñada para albergar 90 terneros y tiene unas dimensiones de 31,3m x 15m, ocupando una superficie de 463,5 m², respetando la relación superficie/cabeza que marca la legislación vigente. La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento granonda de color anaranjado con una pendiente del 30%.

El henil tendrá unas dimensiones de 10m de ancho por 12m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m².

El estercolero tendrá una superficie de 100 m², una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados. El abono almacenado en el estercolero se incorporará una vez fermentado a las fincas de los socios promotores como fuente de elementos nutritivos.

4. EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN

El proyecto se ubicará en el paraje conocido como Loma Merina, en la localidad de Ólvega (Soria), perteneciente al municipio del mismo nombre, en la parcela nº623 del polígono nº1.

Dicha parcela dispone de acceso para cualquier tipo de vehículo, así como suministro de agua. Cuenta con acceso a la red de saneamiento general, pero carece de suministro de energía eléctrica. Desde el punto de vista urbanístico, el tipo de suelo donde se enclava la explotación es "Suelo no urbanizable de especial protección, cuyo uso es compatible con los usos agropecuarios.

Está situada a 1km de la explotación existente del promotor, a 3 km de Añavieja, casco urbano más cercano, y a 9 km de Ólvega, lugar de residencia del promotor.

La explotación tiene un gran acceso debido a que se encuentra a 1 km de la N-122, recorriendo la mayor parte de este por la carretera secundaria que llega hasta Añavieja, y simplemente recorriendo 200 metros por camino rural.

La parcela limita al norte con la parcela 12, del polígono 16, del término municipal de Campestros del término municipal de Ágreda (Soria). En el límite sur se encuentra el camino rural. En el límite este se encuentra la parcela 24, del polígono 16, del término municipal de Campestros, del término municipal de Ágreda (Soria). Por último, en el límite Oeste de la parcela se encuentra la parcela 622, del polígono 1, del paraje conocido como Loma Merina, dentro del término municipal de Ólvega (Soria).

5. ANTECEDENTES

El término municipal de Ágreda y Ólvega se caracteriza por tener una importante industria con numerosas empresas ubicadas en los polígonos de ambas localidades, especialmente en Ólvega. Además, la agricultura y ganadería es otro sector muy importante, siendo la cebada y el trigo los cultivos más cultivados, y el cerdo el animal más explotado. Por último, cabe destacar las 3 industrias de patatas ubicadas en Añavieja debido a la gran calidad de esta en la zona.

Ólvega es un pueblo es constante crecimiento por su gran industria, mientras que Añavieja es un pueblo más condenado a desaparecer en la España vaciada en el que ya solo viven 40 personas durante todo el año.

En lo que respecta a la situación actual del mercado de carne de vacuno en Soria hay que destacar dos hechos significativos:

- Un descenso en el consumo.
- Un descenso en el número de cabezas de cebo.

Los principales objetivos que se pretenden alcanzar con el presente proyecto son los siguientes:

- Fomentar la explotación de una raza en peligro de extinción.
- Obtener un producto de calidad para ser competitivo en el mercado.
- Favorecer el desarrollo económico de la zona.
- Producción de carne bajo un sello de calidad.

6. BASES DEL PROYECTO

6.1. Condicionantes del promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor son los siguientes:

- Diseño teniendo en cuenta el mínimo coste de inversión sin afectar al bienestar animal.

- Construcción versátil que se pueda reutilizar en caso necesario para otros fines.
- Diseño adecuado que permita una fácil limpieza de las instalaciones y retirada de estiércol.
- Facilidad en cuanto al manejo de los animales.
- Redacción del proyecto sobre la parcela 623, del polígono 1, del paraje conocido como Loma Merina, dentro del término municipal de Ólvega (Soria).
- Explotación de 90 cabezas machos de la raza Serrana Negra, que permita poder atenderla únicamente el trabajador y fomentar la raza.
- Separación de lotes dentro de un régimen intensivo en cebadero.

6.2. Condicionantes legales

El presente proyecto cumple con toda la legislación vigente. Ésta incluye toda la normativa sobre legislación urbanística, constructiva, seguridad e higiene en el trabajo, seguridad ambiental, explotaciones ganaderas y sanidad ambiental que son de aplicación según las características del proyecto.

Los condicionantes de carácter legal a los que se verá sometida la ejecución y puesta en marcha de nuestro proyecto son:

• Política Agraria Común

EXTRACTO de la Orden de 13 de febrero de 2017, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se convocan pagos directos a la agricultura y a la ganadería en el año 2017, a otros regímenes de ayudas por superficie y a determinadas ayudas cofinanciadas por el feader (ayudas de agroambiente y clima y de agricultura ecológica en la campaña agrícola 2016/2017 y ayudas a zonas con limitaciones naturales en zonas de montaña para el año 2017.

• Ganado Bovino

Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

Real Decreto 197/2000, de 11 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

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.

Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro General de Explotaciones ganaderas.

Real Decreto 1377/2001, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de especie bovina.

Real Decreto 197/2000, de 11 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de animales de la especie bovina.

Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

• Bienestar Animal

Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección de animales durante el transporte, por el que se modifica el Real Decreto 751/2016 de 16 de junio.

Ley 32/2007, del 7 de noviembre, para el cuidado de animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto. 248/2000, 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.

Artículo único. Modificación del 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 229/1998, de 16 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.

RD 159/2023 sobre controles oficiales de bienestar animal.

• Sanidad Animal

ORDEN APA/1668/2004, de 27 de mayo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación.

Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.

Real Decreto 1228/2001, de 8 de noviembre, por el que se establecen medidas específicas de lucha y erradicación de la fiebre catarral ovina o lengua azul.

Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales.

Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.

• Construcción

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y el R.D. 1371/2007, de 19 de octubre.

Real Decreto 314/2006. El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el 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).

Disposición adicional primera. Aplicación del Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

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

- DB-SE: Seguridad Estructural
- DB-SE AE: Acciones en la Edificación
- DB-SE C: Cimientos
- DB-SE A: Acero
- D13-SE F: Fábrica
- DB-HS: Salubridad
- DB-HE: Ahorro Energía

• Medio Ambiente

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

La Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura, fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

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.

• Urbanismo

Orden FYM/279/2015, del 24 de marzo, por la que se aprueban definitivamente la modificación nº 2 de las normas subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Soria.

Orden FOM/1083/2007, de 12 de junio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 112007, para la aplicación de la CCAA de Castilla y León de la Ley 8/2007, de 28 de mayo, del Suelo.

Decreto 68/2006, de 5 de octubre por el que se modifica el Decreto 22/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Orden FOM/1083/2007, de 12 de junio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 112007, para la aplicación de la CCAA de Castilla y León de la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Decreto 68/2006, de 5 de octubre por el que se modifica el Decreto 22/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Castilla y León.

Decreto 45/2009, de 9 de julio del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León que modifica el Decreto 22/2004 de 29 de enero.

Ley 38/1999, de Ordenación de la edificación.

Real Decreto 1/1992, de 26 de junio, Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.

Ley 10/1988, del 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad Castilla y León. (Bocyl nº236, 10/12/1998).

Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº70, 15/04/1999).

Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1988 de Carreteras y Caminos (BOE nº182, 20/07/1988).

Decreto 4/2008, de 22 de Febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León.

6.3. Condicionantes del medio

El término municipal de Ólvega es un municipio enclavado en las faldas del Moncayo, próximamente Parque Natural completamente, pues la Junta de Castilla y León está en tramitando esta acción.

El clima de Soria al ser un clima continental tiene grandes variaciones de temperaturas, incluso en el intervalo de un día, pudiendo haber una diferencia de 20 °C entre la máxima y la mínima de un mismo día.

Cabe destacar que los meses más fríos son Enero y Diciembre con 3.14 y 3.43 °C, por el contrario, los meses más cálidos son Julio y Agosto con 20.42 y 19,15°C.

La temperatura de la media mensual de la mínima diaria se sitúa debajo de cero en los meses de Enero, Febrero y Diciembre, siendo los meses de Julio y Agosto donde más elevada es dicha temperatura, situándose en 12.18°C en el mes de Agosto.

La temperatura media de la máxima diaria alcanza su máximo en el mes de Julio con 28.64°C, por el contrario, la mínima se encuentra en el mes de Enero, con una temperatura de 7.55°C.

Soria es una ciudad donde las heladas predominan mayoritariamente en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, pero aparecen desde Septiembre hasta Mayo, quedando libre de helados solamente los meses de verano, 3 meses.

Como se observa en el gráfico, los meses que más días de lluvia tienen son mayo, con 13,21 días de lluvia y octubre, con 12,71 días de lluvia.

Los meses de menos lluvia son Julio, con 5,21 días de lluvia y Agosto, con 6,71 días de lluvia. Cabe mencionar los pocos días de precipitación que aparecen en el mes de Febrero siendo una cantidad muy similar a la de Agosto.

Se observa que los meses que más precipitación reciben son los meses de mayo, con una precipitación media de 74,76 ml. y octubre, con 62,29 ml de precipitación media. Por otro lado, agosto y febrero son los meses que menos precipitación reciben, 30,47 ml. y 34,21 ml. respectivamente.

Los meses con más días de nieve son enero, con 4,9 días de nieve y diciembre, con 3,6 días de nieve, como es lógico, coinciden con los meses de invierno.

Los meses en los que la humedad relativa del aire ha sido más alta son enero (77,36) y diciembre (75,64%), mientras que los meses de julio (47,86%) y agosto (50,5%) son los que menor humedad relativa tienen.

El viento en la explotación no es un problema para las labores de construcción, ya que el mes en el que el viento sopla con más fuerza es en Abril con una velocidad de 12.93 km/h. Por otro lado, vemos como no hay mucha variabilidad de velocidades.

Los meses con más frecuencia de días de granizo son los meses primaverales, abril, mayo y junio, ya que los factores atmosféricos son los idóneos para producirse las condiciones de granizo.

6.4. Situación actual

En cuanto a la situación actual el promotor cuenta con una explotación con 300 terneros de engorde de la raza comercial limusín, es por esto por lo que se compromete a explotar una raza en peligro de extinción pero no puede explotar un gran número de cabezas para poder atender él ambas explotaciones.

El promotor cuenta con una superficie agraria de 80 hectáreas en las que gestiona el estiércol de su actual explotación, por lo que decide gestionar el nuevo estiércol cediéndolo a la nueva planta de biogás comprometido con reducir la Huella de Carbono y fomentar las energías limpias.

Además, el promotor es pajero durante el verano lo que influye a introducir los terneros al final del mismo para que este pueda atenderlos.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se relacionan las distintas alternativas que se han contemplado para la realización de este proyecto. Dado que muchos aspectos habían sido definidos por el promotor, las alternativas estudiadas pertenecen principalmente al ámbito del sistema productivo y a la edificación.

El estudio de alternativas está basado en un análisis multicriterio centrado en la actividad productiva y en los principales elementos constructivos

7.1. Alternativas para la distribución del concentrado

Como sistemas para la distribución del concentrado para los terneros se han analizado tres sistemas diferentes, una tolva para cada lote, silos de distribución automática y selectiva y el carro unifeed. Se han tenido en cuenta criterios como la inversión, la mano de obra, el mantenimiento y el tipo de alimentación.

La alternativa elegida es el carro unifeed ya que aunque requiera más mano de obra permite realizar el aporte del concentrado y del resto de la ración a base de ensilados de maíz y heno de pradera de forma simultánea.

7.2. Alternativas en la forma de distribución del agua

Como posibles sistemas para la distribución del agua están los bebederos automáticos de nivel constante, los abrevaderos y los bebederos automáticos de válvula tubular. Como criterios a evaluar se han tenido en cuenta la inversión inicial, la higiene y la humedad de la cama de los animales.

A partir del resultado obtenido en la evaluación multicriterio se ha obtenido que la forma de distribuir el agua será mediante bebederos automáticos, por ser estos más higiénicos y económicos, ya que únicamente hay un nivel mínimo de agua permanente en los bebederos.

7.3. Alternativas para el suministro eléctrico de la explotación

Como posibles alternativas para suministrar energía eléctrica a la explotación se ha propuesto, conectarse a la red eléctrica, realizar una instalación fotovoltaica aislada e instalar un grupo electrógeno. Para la elección de la alternativa más adecuada se han tenido en cuenta criterios como la inversión inicial, la facilidad de instalación, el coste de la electricidad y el respeto al medio ambiente.

Se utilizará la electricidad producida a partir de placas fotovoltaicas por ser la mejor económicamente para las características de nuestra explotación y la más respetuosa con el medio ambiente.

7.4. Alternativas en el material de la cubierta

Como alternativas para el material a emplear en la cubierta se han analizado la placa ondulada de fibrocemento, la chapa metálica perfilada y el panel tipo "Sandwich". Se han tenido en cuenta criterios como la inversión, la durabilidad del material, el aislamiento térmico que proporciona y el impacto ambiental que genera cada material.

La alternativa elegida es la chapa de fibrocemento a la cual, si las condiciones de temperatura lo hicieran necesario se le añadiría una capa de aislante en la propia obra.

7.5. Alternativas en el material de la estructura

Para realizar la estructura de los edificios se han tenido en cuenta cuatro materiales, el hormigón armado en obra, el hormigón armado prefabricado, la madera laminada encolada y el acero estructural. Como criterios de valor se han tenido en cuenta la inversión, la durabilidad del material, la facilidad de montaje y la resistencia estructural.

La alternativa elegida es el acero estructural, debido básicamente a su facilidad de montaje.

7.6. Alternativas en el tipo de establo

Para la elección del tipo de establo en el que se alojarán los animales se han valorado tres opciones, el establo con todo el área empajada, el establo emparrillado y el establo parcialmente empajado. Como criterios de valor se han tenido en cuenta la inversión, el coste de mantenimiento y la mano de obra.

Se ha elegido como tipo de establo para los animales aquel que tiene toda la cama cubierta por paja, debido principalmente a la baja inversión que requiere respecto al emparrillado.

7.7. Alternativas en la forma de ventilación

En cuanto a la ventilación existen básicamente dos opciones, la ventilación natural (estática horizontal) y dinámica. Como criterios a evaluar se han tenido en cuenta la inversión inicial, el coste de mantenimiento de las instalaciones o la capacidad térmica de cada uno de los sistemas.

A partir del resultado obtenido la evaluación multicriterio se ha obtenido que la ventilación será natural (estática horizontal).

7.8. Alternativas en el material del cerramiento de la nave de cebo

Como posibles alternativas para el cerramiento de la nave de cebo se han propuesto los bloques de hormigón, las placas de hormigón prefabricadas, el ladrillo de hueco sencillo y la termoarcilla. Para la elección de la alternativa más adecuada se han tenido en cuenta criterios como la inversión inicial, la facilidad de construcción y la estética del edificio.

Se ha elegido como material del cerramiento lateral, después de realizar el análisis multicriterio, los bloques de hormigón, debido principalmente a la facilidad de construcción y a un mejor aspecto estético que la termoarcilla.

7.9. Alternativas en el sistema de ensilaje para el maíz

Como posibles alternativas para almacenar el ensilado de maíz dentro de la se ha propuesto, construir silos de zanja, silos tipo bunker, silos de montón, silos de torre y comprar el ensilado en forma de pacas cilíndricas. Para la elección de la alternativa más adecuada se han tenido en cuenta criterios como la facilidad de construcción, el manejo de la materia prima y el coste.

Se ha elegido como sistema para ensilar el maíz el ensilado en pacas cilíndricas, debido principalmente a la facilidad de manejo de la materia prima y al menor coste que el resto de opciones.

8. INGENIERÍA DEL PROYECTO

El ciclo en la explotación de cebo se inicia con la entrada a la misma de los 90 animales en el mes de agosto. Los animales se repartirán en 6 lotes de 15 animales cada uno.

Los animales permanecerán en el cebadero unos 6-7 meses hasta que alcancen un peso de 480 kg.

8.1. Ingeniería del proceso

Se establecen principalmente dos fases diferenciadas a lo largo del todo el ciclo de cebo, la fase de crecimiento y la fase de acabado. La fase de acabado tiene una duración de 2 meses.

Producciones esperadas

La ganancia media diaria de la raza Serrana Negra es de 1.200 gramos/día con un rendimiento a la canal del 57% y un índice de conversión de 5-5,5. Normalmente se sacrifican los ejemplares con 14

meses de media y un peso medio de canal de 290kg. Sin embargo, pese a una productividad relativamente mediocre la calidad de su carne es muy buena.

El subproducto que se obtiene de nuestra explotación es el estiércol, que se cederá a la planta de biogás ubicada en Ólvega, la cual será la encargada de recoger el residuo en la explotación. Considerando que los terneros tienen un peso medio de 350 kg y que están en el cebadero 160 días de media, obtenemos que el estiércol producido por los 90 terneros a lo largo del ciclo es de 172,8 tn.

Alimentación

Es importante una alimentación de calidad y adecuada a las necesidades del animal porque tiene efectos en varios aspectos que definen la calidad de la carne.

La alimentación de los terneros se realizará en base al cálculo de la ración realizada.

Los principales alimentos utilizados son los producidos en zonas cercanas, de fácil obtención y precio más reducido.

Los principales alimentos empleados en la ración son:

- Harina de cebada.
- Ensilado de maíz.
- Heno de pradera.
- Harina de soja.
- Complejo vitamínico mineral.

Las necesidades energéticas (UFC) y proteicas (PDI) de los animales se obtienen de la Tabla de Racionamiento INRA "Recomendaciones alimenticias y capacidad de ingestión de terneros añejos en cebo de precocidad media procedentes de rebaños lecheros o de rebaños cárnicos".

Las necesidades minerales de calcio y fósforo se extraen de la Tabla de Racionamiento INRA "Aportes recomendados de minerales para bovinos en crecimiento y cebo".

El vacuno tiene reserva de vitamina A, formada a base de la provitamina presente en el forraje; en cuanto a las vitaminas del complejo B, el ternero las sintetiza en el rumen; asimismo, el animal expuesto al sol o consumiendo alimentos expuestos al sol se provee de Vitamina D. A pesar de esto, es bueno administrar vitamina A, D y E al inicio del periodo de engorde.

Las cantidades necesarias de alimento por año son las siguientes:

- Machos en crecimiento: 117.360 kg/año de silo de maíz, 24.395,30 kg/año de heno de pradera, 9.600 kg/año de cebada triturada y 7.609 kg/año de harina de soja.
- Machos en acabado: 75.240 kg/año de silo de maíz, 15.628,24 kg/año de heno de pradera, 7.860 kg/año de cebada triturada y 3.865,9 kg/año de harina de soja.

Aparte de esto los animales consumirán 87 bloques minerales a lo largo de todo el período de cebo.

Gestión de residuos

En obra se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

Para las posibles bajas que se produzcan en la explotación, se notificará la circunstancia a la Unidad Veterinaria correspondiente, se actualizará el Libro de Explotación y se cumplirá el Reglamento de la CE nº 1774/2002 de 3 de Octubre, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano. El promotor encargará la retirada del cadáver a una empresa especializada mediante la contratación de un seguro.

La gestión de estiércol será llevada a cabo por la empresa Biolvegas, la cual es de nueva creación y el promotor negocia con el representante cederle el estiércol sin coste alguno. Además, la empresa será la que deberá acudir a por el residuo hasta la explotación.

8.2. Ingeniería de las obras

El presente proyecto tiene por objeto servir de documento técnico para la construcción de unas instalaciones ganaderas, así como tramitar la obtención de los permisos municipales necesarios.

Descripción del proyecto

Se proyecta la construcción de una nave para alojamiento animal de ganado vacuno con estabulación. También se proyectan un estercolero, un henil y un pequeño lazareto, así como toda la obra civil e instalaciones necesarias para el desarrollo de todo el sistema productivo y del cumplimiento de la normativa sectorial.

Las edificaciones a construir serán las siguientes:

- Nave para 90 terneros de cebo de 31.3m de longitud x 15m de ancho.
- Henil de 10m de ancho x 12m de largo.
- Estercolero de 10 x 10m.
- Lazareto de 2.5m de ancho x 4m de longitud. Los cuatro edificios comprenden una superficie total de 699,5 m².

Uso de los edificios

El uso de las construcciones proyectadas está destinado al alojamiento y cebo de ganado vacuno y al almacenamiento de materias primas y equipos de uso ganadero.

Relación con el entorno

Las construcciones proyectadas están acordes con el uso y el entorno de la zona donde se van a enclavar, dado que son zonas destinadas principalmente a uso ganadero.

Descripción geométrica de los edificios

- Nave cebadero
 - Longitud 31,3m
 - Anchura 15m
 - Altura al alero 3.75m
 - Altura a la cumbrera 6m
 - Número de plantas 1
 - Superficie construida 469,5 m²
- Henil
 - Longitud 12m
 - Anchura 10m
 - Altura al alero 3,75m
 - Altura a la cumbrera 5,25m
 - Número de plantas 1
 - Superficie construida 120m²
- Estercolero
 - Longitud 10m
 - Anchura 1m
 - Altura a la cumbrera 5,25m
 - Altura al alero 3,75m
 - Superficie construida 100 m²
- Lazareto
 - Longitud 4m
 - Anchura 2,5m
 - Altura a la cumbrera 3,25m
 - Altura al alero 2,5m
 - Superficie construida 10 m²

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA

9.1. Movimiento de tierras

Entre los trabajos programados de movimiento de tierras se contemplan:

Desbroce y limpieza del terreno superficial, por medios mecánicos.

Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas.

Carga de tierras procedentes de excavaciones, con camión basculante, con retroexcavadora, sin incluir el transporte. Transporte a vertedero de escombros, con camión de 7 Tn, cargado por medios mecánicos, con un recorrido máximo de 10Km.

La explanación y/o relleno se realizará en función de las características de los terrenos, teniéndose en cuenta los accesos y salidas impuestos por los viales existentes, de forma tal que el movimiento de tierras sea mínimo.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos, quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

9.2. Sustentación del edificio

La cimentación de la nave cebadero está formada por 6 zapatas de 235 x 235 x 70 cm, 4 de 205 x 205x 70 cm y 4 de 245 x 245 x 70 cm, unidas mediante vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas base de acero de dimensiones 450 x 450 x 18 mm con sus correspondientes pernos de anclaje.

La cimentación de la nave henil está formada por 4 zapatas de 150 x 150 x 60 cm y 4 zapatas de 180 x 180 x 90 cm, unidas por vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas base de acero de dimensiones 350 x 350 x 15 y 300 x 300 x 15 mm con sus correspondientes pernos de anclaje.

La cimentación del estercolero está formada por 2 zapatas de 180 x 180 x 90 cm y 4 zapatas de 140 x 140 x 90 cm, unidas por vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas base de acero de dimensiones 300 x 300 x 15 y 400 x 400 x 15 mm con sus correspondientes pernos de anclaje.

La cimentación del lazareto está formada por 2 zapatas de 110 x 110 x60 cm y otras 2 de 130 x 130 x 60 cm, de hormigón armado sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza. Las placas de anclaje tienen unas dimensiones de 250 x 250 x 15 mm.

9.3. Sistema estructural

El cálculo se ha realizado empleando el programa de cálculo de estructuras metálicas CYPECAD METAL 3D, donde aparecen reflejados los datos e hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos.

Los materiales empleados son:

- Hormigón de 25 N/mm-Ha; $Y_c=1,5$
- Acero S-275 (en perfiles laminados)
- Acero B- 500-S (en redondos)

Nave cebadero

La nave cebadero tiene unas dimensiones exteriores de 31,3 x 15m, con una superficie total construida de 469,5 m², dimensionada para alojar a 90 terneros, basándonos en las necesidades de superficie dadas por la legislación.

La nave tiene estabulación libre y suelo firme en toda la superficie. Esta divide en 6 corrales de igual tamaño para alojar en cada corral a un lote de 15 terneros. El tamaño de cada corral es de 10,33 x 6m. En su parte central la nave cuenta con un pasillo de alimentación de 3m de ancho.

La estructura de la nave cebadero está formada por tres tipos distintos de pórticos. Los dos pórticos hastiales están formados por pilares HEB- 180 de 3.75m de altura, medida al alero, y sobre ellos se sitúan los dinteles metálicos IPE-330, alcanzando la nave una altura a cumbre de 6m. Dentro de los pórticos centrales, todos ellos están formados por pilares HEB-200, mientras que los dinteles en dos de ellos corresponden a perfiles IPE-450 y en otros tres a perfiles IPE-400.

La estructura está compuesta por un total de 7 pórticos. Los dinteles tienen una longitud en todos ellos de 7,83 metros. Para completar la estructura se colocarán las correas de acero IPE-120 sobre los dinteles, que serán el apoyo de la cubierta de fibrocemento. La distancia entre pórticos y, por tanto, la longitud de las correas es de 5,15m. Las correas irán reforzadas con tirantillas de acero colocados perpendicularmente a las correas en mitad de su longitud.

Henil

Dicha construcción tendrá unas dimensiones exteriores de 10m de ancho por 12m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m². Los pilares de los pórticos estarán constituidos por perfiles HEB-120 y HEB-140 de sección constante y 3,75m de longitud, los dinteles por perfiles IPE-200 e IPE-220 de 5,22m de longitud y las correas por perfiles IPE-100 de 4m de longitud.

Estercolero

Esta construcción tendrá unas dimensiones exteriores de 10m de ancho por 10m de largo, que dan una superficie total construida de 100 m². Los pilares de los pórticos estarán constituidos por perfiles HEB-120 y HEB-160 de sección constante y 3,75m de longitud, los dinteles por perfiles IPE-220 e IPE-240 de 5,22m de longitud y las correas por perfiles IPE-120 de 5m de longitud.

Lazareto

El lazareto tiene unas dimensiones exteriores de 2,5m de ancho por 4m de largo, lo que hace una superficie total construida de 10 m². Los cuatro pilares son perfiles HEB100, dos de ellos tienen unas dimensiones de 3,25m y los otros dos de 3,5m. Los dinteles están formados por perfiles IPE-100 y las correas por perfiles IPE-120. Los dos pórticos son a un agua.

9.4. Sistema envolvente

Nave cebadero

La nave tiene 3 puertas en cada fachada frontal, dos de ellas sirven de acceso a los corrales donde se alojan los terneros y tienen unas dimensiones de 3 x 3m. La otra se sitúa en la parte central de la fachada para dar servicio al pasillo de alimentación y tiene unas dimensiones de 3 x 3,25m. Así mismo, dispone de tres puertas de 1,5x 1,8m en cada fachada longitudinal.

Las dos fachadas longitudinales de la nave estarán formadas por bloques de hormigón hasta una altura de tres metros, a excepción de las puertas citadas anteriormente. El resto hasta la altura del alero queda como hueco para ventilación natural. Las otras dos fachadas estarán cerradas completamente por bloques de hormigón a excepción de las tres puertas de chapa metálica existentes en cada fachada. Dos de ellas tienen unas dimensiones de 3 x 3m y la otra 3 x 3,25m.

En suelo dispondrá de solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm y armado con mallazo electroestático 150*150*60 mm, de 10cm. de espesor.

Este edificio no dispondrá de aislamiento térmico al no ser necesario. Tampoco se requiere cálculo de eficacia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones.

La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color anaranjado con una pendiente del 30%.

Henil

Esta nave estará abierta por todas sus caras para permitir una mejor maniobrabilidad de las macropacas y rotopacas almacenadas. El cerramiento de las otras dos caras se realizará con bloques de hormigón con las mismas características que los empleados para la nave principal.

En suelo dispondrá de solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm y armado con mallazo electroestático 150*150*60mm, de 10cm. de espesor.

La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color anaranjado con una pendiente del 30%.

La altura al alero es de 3,75m y la altura de la cumbrera de 5,25m.

Estercolero

El estercolero se realizará mediante:

- Muros de hormigón armado de 30cm de espesor en tres de sus lados.
- Solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm, armado con mallazo electroestático 150*150*60mm, de 10cm de espesor.

La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color anaranjado con una pendiente del 30%.

La altura al alero es de 3,75m y la altura de la cumbrera de 5,25m.

Lazareto

El lazareto estará cerrado por sus cuatro lados con bloques de hormigón de hormigón. Dispondrá en uno de sus lados largos de una puerta corredera de chapa metálica de 2 x 2 metros y en el otro de una ventana abatible de 0,64 m².

Solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm. Armado con mallazo electrostático 150*150*60mm, de 10cm de espesor.

La cubierta será a un agua, construida con placas de fibrocemento y una pendiente del 30%.

La altura al alero es de 2,5m y a la cumbrera de 3,5m.

9.5. Sistemas de instalaciones

Protección contra incendios

El Documento Básico SI – Protección Contra Incendios, especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las Exigencias Básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio. Protección contra incendios. A pesar de no ser necesario, por ley, un equipamiento para la protección frente a incendios se colocará un extintor en cada uno de los cuatro edificios.

Instalación eléctrica

La electricidad necesaria para el abastecimiento de la explotación será suministrada por una instalación fotovoltaica aislada emplazada en el tejado de la nave cebadero.

Esta instalación cuenta con 12 paneles fotovoltaicos de 250 Wp, un regulador, un inversor y acumulador de 24 V y 985 Ah de capacidad con una autonomía de cinco días.

La zona de alojamiento animal lleva lámparas fluorescentes de 36 w. Se colocarán 11 fluorescentes sobre cada línea de corrales y 10 fluorescentes sobre el pasillo central.

En los pasillos laterales las luminarias irán fijadas a las paredes de bloques de hormigón a una altura de 3 m. En el pasillo central las luminarias irán fijadas a la unión de los dinteles de la estructura a una altura aproximada de 5,9 m. Todas ellas serán estancas para facilitar su limpieza.

En las dos puertas centrales de la nave cebadero se colocará un foco LED de 100 W.

En cuanto al lazareto se colocará un fluorescente de 36 W de potencia a una altura de 3 m.

La instalación eléctrica proyectada se ajustará a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 18 de Septiembre e Instrucciones Técnicas Complementarias (B.O.E. 18/06/02).

La nave contará con una instalación eléctrica formada por tres circuitos de alumbrado y un circuito de fuerza que alimenta una toma de corriente de 2000 W.

Se dispondrá de una red de puesta a tierra cuyo objetivo principal es eliminar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar las masas metálicas en un momento dado, asegurando la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La previsión de la potencia necesaria es de 1288 W para la iluminación y 2000 W para la fuerza.

Fontanería y saneamiento

La parcela tiene conexión a la red de abastecimiento municipal. La tubería que conecta la acometida hasta el enganche de la nave es de polietileno de baja densidad de 25 mm de diámetro interior y tiene una longitud de 4,38 m.

En el interior de la nave se han diseñado dos tramos, uno de ellos está formado por 6 bebederos y el otro por 6 bebederos y un grifo. El primero de ellos tiene una longitud de 42,83 m y el segundo de 82,47 m.

El tercer ramal dará servicio a un grifo y un bebedero situados en el lazareto.

En todos casos la tubería es de polietileno de baja densidad de 20 mm de diámetro interior.

Los diámetros de los ramales de enlace a los puntos de consumo (bebederos y grifos) son también de polietileno de baja densidad y tienen un diámetro nominal de 15 mm.

La red de saneamiento se realizará con tuberías de PVC.

Los diámetros de las conducciones, que se han asignado en función del caudal que conducen, y la longitud de las mismas.

La red de evacuación de aguas pluviales estará formada por canalones de PVC de distintas secciones semicirculares en función de la superficie a la que dan servicio con una pendiente del 2 %.

Las bajantes serán de PVC y su diámetro se ha calculado en base a la superficie de cubierta a la que dan servicio. Cada bajante desembocará en una arqueta de 38x38 cm.

La parcela tiene acceso a la red de saneamiento municipal. A esta red de saneamiento se verterán las aguas pluviales de los edificios a excepción de las del estercolero que se verterán a la fosa séptica por cuestiones de proximidad.

La recogida de las aguas sucias en el interior de la nave cebadero se realizará mediante dos rejillas sumidero de 30,5 m de longitud dispuestas una en cada línea de corrales de cebo. Estas rejillas desembocan en una arqueta de 40x40 cm y posteriormente en una tubería de 125 mm de diámetro.

En el estercolero también se colocará una rejilla como las anteriores de 9,4 m de longitud con el objetivo de recoger los lixiviados del estiércol.

Todas estas tuberías desembocarán en una fosa séptica prefabricada de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura.

Instalaciones sanitarias y de manejo

Para un perfecto control y manejo de los animales alojados en el cebadero, se instalará una manga de manejo. Está constituida por la mangada, báscula, cepo y embarcadero. Se trata de instalaciones portátiles construidas en acero que se asentarán sobre unas microzapatas de hormigón en masa en los aledaños de la nave cebadero. Sus dimensiones son:

- Mangada: 8 m de largo y 0,75 m de ancho.

- Báscula. Capacidad de pesada: 2000 Kg. Ocupará una longitud de 2,40 metros.
- Cepo. Sus dimensiones son 2,5 m de largo y 0,75 m de ancho.
- Embarcadero. Es una rampa de hormigón que alcanza en su parte más alta 80 cm y tiene una longitud aproximada de 2 m.
- Corral de manejo.

Las instalaciones para los animales estarán delimitadas tanto en los corrales como en la mangada, por tubos de acero galvanizado de 60 mm de diámetro y 1,8 m de altura.

Ventilación

En todo momento (incluidas las épocas más frías), los alojamientos ganaderos deben ser ventilados para que la atmósfera de su interior responda a los requerimientos de los animales que los ocupan. En los cebaderos de ganado vacuno, la ventilación empleada habitualmente es la denominada ventilación estática o ventilación natural.

Así, en la edificación proyectada la ventilación será natural, con entrada y salida de aire a través de los huecos existentes en las fachadas longitudinales.

El volumen óptimo de aire necesario por animal es de 15 a 20 m³

Necesidades de volumen por nave = 90 animales x 17,5 m³ = 1.575m³

Volumen útil nave proyectada = 15 m x 30.9 m x 3.75+ ((2,25*15)/2)*30.9 m = 2259,56 m³

Por lo tanto, se cubren ampliamente las necesidades establecidas.

Aparte de las necesidades de volumen de los animales es necesario calcular el caudal de renovación de aire.

Para el cálculo se considerará un caudal medio de 219 m³/animal y hora; y una velocidad del viento de 1,5 m/s.

Ocupación máxima nave proyectada: 90 animales

$Q = 90 \text{ animales} \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = 5.400 \text{ m}^3/\text{h}$.

$S = 5.400 \text{ m}^3/\text{h} / (1,5 \text{ m/s} \times 3.600 \text{ s/h}) = 1 \text{ m}^2 \text{ de entrada de aire}$.

Las entradas y salidas de aire se harán por los huecos existentes en las dos fachadas longitudinales. Entre ambas fachadas disponen de una superficie abierta de 52,5 m².

10.CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

10.1. DB SE Seguridad estructural

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE.

10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, dado que el objeto del proyecto es una explotación para engorde ecológico de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un establecimiento dedicado a la actividad agropecuaria.

10.3. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Resbaladidad de los suelos:

Para zonas interiores secas con superficies con pendiente menor del 6% se establece una clase de suelo mínima de 1. En la zona de oficinas y vestuarios la resistencia al deslizamiento de los pavimentos serán de clase 3. Dada la condición de centro de trabajo, según el RD 486/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo", los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos. En este sentido, los suelos de estos locales están formados por baldosas de gres tipo cerámico. En el resto de edificaciones el acabado del suelo es una solera de hormigón con acabado pulido. Este tipo de suelo pertenece a la clase 1.

Discontinuidades en el pavimento:

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

- Irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- No existen desniveles en todo el pavimento. Todo el pavimento tiene la misma cota.
- No existen huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
- No existen escalones en el interior del edificio.

Escaleras y rampas

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

Limpieza de los acristalamientos exteriores

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

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto

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

Impacto

Con elementos fijos:

No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada.

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

Con elementos practicables:

No existen elementos practicables que invadan zonas de circulación.

Con elementos frágiles:

No existen superficies acristaladas.

Con elementos insuficientemente perceptibles.

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

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

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

Aprisionamiento

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

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

Exigencia básica SUA 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, previstos para más de 3000 espectadores de pie.

El uso de este edificio es ganadero. Esta exigencia NO ES EXIGIBLE a este edificio.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

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

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

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica SUA 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

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

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

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

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

Realizando los cálculos oportunos (Anejo 7), se ha determinado que no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

SUA 9 Accesibilidad

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

Procedimiento de verificación:

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

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

Plazas de aparcamiento accesibles: es obligatorio una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En nuestro caso no es necesario reservar ninguna.

10.4. DB HS Salubridad

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE.

10.5. DB HR Protección frente al ruido

Para la presente construcción proyectada NO PROCEDE el Documento Básico HR. Protección frente al ruido, dado que:

- El objeto del proyecto es una explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un edificio agrícola no residencial.
- La explotación está localizada a más de 1000 m. del núcleo de población más cercano.

10.6. DB HE Ahorro de energía

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico HE. Ahorro de energía, dado que:

- El objeto del proyecto es una explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un edificio agrícola no residencial.
- Carece de instalaciones térmicas destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
- No existe demanda de agua caliente sanitaria.
- Es un edificio de nueva construcción cuya superficie construida (nave de cebo 525 m²) es muy inferior a 5000 m².

11. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto se ha dividido en actividades siguiendo un orden lógico de ejecución de las obras. Se proporcionarán los medios técnicos y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de obra. Todas estas actividades y su duración pueden verse en la siguiente ilustración:

Actividad	Inicio	Final	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29
Replanteo	15/04/2024	15/04/2024															
Acondicionamiento del terreno	16/04/2024	19/04/2024															
Cimentaciones	22/04/2024	30/04/2024															
Estructuras	01/05/2024	14/05/2024															
Cubiertas	15/05/2024	27/05/2024															
Saneamiento	28/05/2024	30/05/2024															
Soleras	31/05/2024	06/06/2024															
Albanilería	31/05/2024	21/06/2024															
Fontanería	24/06/2024	01/07/2024															
Electricidad e iluminación	24/06/2024	04/07/2024															
Carpintería y cerrajería	24/06/2024	25/06/2024															
Instalaciones ganaderas	26/06/2024	03/07/2024															
Urbanización	05/07/2024	05/07/2024															
Recepción definitiva de las obras	08/07/2024	08/07/2024															

Se realiza la asignación de tiempos por tareas Early, Modal y Last, además se establece un cuadro de precedencias y se elabora el diagrama de Gannt y el diagrama Pert, para expresar la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

12. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

El proyecto se ha dividido en actividades siguiendo un orden lógico de ejecución de las obras. Se proporcionarán los medios técnicos y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de obra.

El número de personas empleadas en la obra en el momento de máxima actividad es de 12 trabajadores.

Las obras darán comienzo el 15 de abril de 2024 y finalizarán el 8 de julio del mismo año.

13. ESTUDIOS AMBIENTALES

La LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado de la Comunidad Autónoma de Cantabria tiene por objeto el establecimiento de un sistema de control ambiental integrado en relación con los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades susceptibles de incidir en la salud y seguridad de las personas y sobre el ambiente (Artículo 1).

El TITULO IV de la citada Ley está dedicado a la Comprobación Ambiental. En el Artículo 31 perteneciente a este título encontramos lo siguiente: “Las licencias para la realización de actividades o el establecimiento y funcionamiento de instalaciones, así como para su modificación sustancial, que puedan ser causa de molestias, riesgos o daños para las personas, sus bienes o el medio ambiente y no precisen de autorización ambiental integrada ni declaración de impacto ambiental, se otorgarán previa comprobación y evaluación de su incidencia ambiental. En todo caso, estarán sujetos a la comprobación ambiental las actividades e instalaciones enumeradas en el anexo C de la presente Ley”.

Si vamos al Anexo C que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 31, en el punto 1 dedicado a la acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, el apartado a/ trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En sexto lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 40 plazas.

Como nuestra explotación es para 90 cabezas, se realizará una comprobación más. El Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e/ trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Por tanto, dado que nuestra explotación está diseñada para albergar 90 cabezas de ganado, no superando en ningún caso las 400 cabezas, el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que si se superan las 40 cabezas de referencia.

La Ley 17/2006, además dice que las condiciones de prevención y protección ambiental a las que deban sujetarse las instalaciones o actividades a que el artículo 31 se refiere se determinarán mediante un trámite de comprobación ambiental.

14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

14.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4.

"Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

14.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

14.3. Contenido

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico 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, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

15. ESTUDIO ECONÓMICO

Se prevé una vida útil del proyecto de 30 años y se considera un flujo inicial, en caso de no realizar el proyecto de inversión, correspondiente a la renta percibida por el alquiler de las parcelas.

Se realiza un análisis de cobros y pagos que tiene la explotación a lo largo de su vida útil, para hallar así los flujos de caja que se producirán cada año.

La evaluación financiera se ha calculado empleando la aplicación informática denominada VALPROIN, desarrollada por el profesor Don Ernesto Casquet Morate, del Área de Economía, Sociología y Política agraria de la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia.

En esta evaluación económica se calculan los indicadores de rentabilidad. A la vista de estos se determina la viabilidad del proyecto (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, plazo de recuperación o pay-back, y relación beneficio/inversión) teniendo en cuenta cuatro posibles situaciones:

- Inversión con financiación propia.
- Inversión con financiación propia y subvención.
- Inversión con financiación ajena (con préstamo) y subvención.
- Inversión con financiación ajena (con préstamo) sin subvención.

Además, en cada uno de estos supuestos, se ha realizado un análisis de la sensibilidad de la inversión, considerando posibles variaciones en los parámetros que inciden en la viabilidad del proyecto respecto los tomados inicialmente.

De los datos obtenidos se observa que la mejor tasa interna de rendimiento (TIR) es para Inversión con financiación ajena (con préstamo) y subvención, alcanzando un valor de TIR=4,053, el valor actual neto (VAN): 78.808,93 €, el tiempo de recuperación de la inversión es de 10 años.

En conclusión, los resultados obtenidos de esta evaluación financiera han resultado positivos, siendo el proyecto viable.

16. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 Acondicionamiento del terreno.	2.554,69
2 Cimentaciones.	18.061,88
3 Soleras.	17.319,95
4 Saneamiento.	7.409,48
5 Estructuras.	55.311,00
6 Albañilería.	20.002,23
7 Cubiertas.	16.629,86
8 Instalación eléctrica.	5.475,35
9 Instalación de fontanería.	1.831,97
10 Carpintería metálica.	9.242,92
11 Instalaciones Ganaderas.	12.033,32
12 Gestión de residuos.	2.768,65
13 Estudio Básico Seguridad y Salud.	6.449,51
14 Instalación fotovoltaica.	11.884,00
15 Estudio geotécnico	2.000,00
16 Plan de control de calidad.	610,22
17 Obra Civil	1.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	189.885,04
9 % de gastos generales	17.089,65
6 % de beneficio industrial	11.393,10
21 % IVA	39.875,85
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	218.367,79
Presupuesto Base de licitación (PEM + GG + BI+IVA)	258.243,64

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A	Permisos y licencias (2 % del PEM)	3.797,70
B	Honorarios de redacción del proyecto (2 % del PEM)	3.797,70
C	Honorarios dirección de obra (2 % del PEM)	3.797,70
D	Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1 % del PEM)	1.898,85
E	Otros honorarios (1 % del PEM)	1.898,85
F	IVA Honorarios (21 % de A+B+C+D+E)	3.190,068
Presupuesto total para el conocimiento del promotor(PBL+A+B+C+D+F)		276.624,50

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a la expresada cantidad de doscientos setenta y seis mil seiscientos veinticuatro euros con cincuenta céntimos.

En Ágreda, a 6 de Junio de 2023
El alumno de la Titulación de Grado
en Ingeniería Agraria y Energética.

Fdo.: David Orte Sainz

ANEJO 1: ESTUDIO Y ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. MODO DE DISTRIBUCIÓN DEL CONCENTRADO	1
1.1. Identificación y evaluación	1
1.2. Criterios a evaluar	2
1.3. Análisis multicriterio	2
2. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	2
2.1. Identificación y evaluación	3
2.2. Criterios a evaluar	3
2.3. Análisis multicriterio	3
3. Suministro eléctrico	4
3.1. Identificación y evaluación	4
3.2. Criterios a evaluar	5
3.3. Análisis multicriterio	5
4. Material de la cubierta	5
4.1. Identificación y evaluación	6
4.2. Criterios a evaluar	7
4.3. Análisis multicriterio	7
5. Material de la estructura	8
5.1. Identificación y evaluación	8
5.2. Criterios a evaluar	9
5.3. Análisis multicriterio	9
6. TIPO DE ESTABLO	9
6.1. Identificación y evaluación	10
6.2. Criterios a evaluar	10
6.3. Análisis multicriterio	10
7. Formas de ventilación	11
7.1. Identificación y evaluación	11
7.2. Criterios a evaluar	12
7.3. Análisis multicriterio	13
8. CERRAMIENTO NAVE DE CEBO	13
8.1. Identificación y evaluación	13
8.2. Criterios a evaluar	14
8.3. Análisis multicriterio	14
9. SISTEMA DE ENSILAJE PARA EL MAÍZ	14
9.1. Identificación y evaluación	14

9.2. Criterios a evaluar.....	15
9.3. Análisis multicriterio	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis multicriterio modo de distribución del concentrado	2
Tabla 2: análisis multicriterio distribución de agua.	3
Tabla 3: Análisis multicriterio suministro eléctrico	5
Tabla 4: análisis multicriterio material de cubierta.....	7
Tabla 5: análisis multicriterio material de la estructura	9
Tabla 6: análisis multicriterio tipo de establo.....	10
Tabla 7: análisis multicriterio formas de ventilación	13
Tabla 8: análisis multicriterio cerramiento nave de cebo	14
Tabla: 9: análisis multicriterio sistema de ensilaje para el maíz	16

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. MODO DE DISTRIBUCIÓN DEL CONCENTRADO

1.1. Identificación y evaluación

A) Tolvas

En este sistema cada tolva perteneciente a cada lote de animales está alimentada mediante un silo de 5.000 kg de capacidad que se llena a partir del camión que transporta el pienso hasta la explotación. El pienso cae por gravedad a la tolva en la cual comen los terneros.

B) Silos de distribución automática y selectiva

En este sistema la explotación dispone de 2 silos de 10.000 kg de capacidad cada uno, que se llenan del tipo de pienso que se administre en cada fase del proceso de cebo. Cada silo da servicio a tres lotes de animales y el pienso se distribuye mediante una tubería por medio de aire a presión, llegando así hasta las tolvas situadas en cada alojamiento.

Con este sistema la alimentación de los animales queda totalmente automatizada y el espacio necesario es menor que en el sistema anterior. Además, podemos ajustar la alimentación a las necesidades de cada animal para así mejorar la eficiencia de dicha alimentación.

C) Carro mezclador

Los equipos mezcladores pueden realizar distintas funciones, siendo las básicas el picado y la mezcla de los ingredientes. Estas se realizan mediante uno o varios tornillos sinfín, dentados o no, instalados en una cuba cuyas paredes presentan barras frotadoras que ejercen de contracuchilla.

Además, el sistema puede incorporar la carga de las materias primas, un dispositivo fresador que permite deshacer las pacas o los apelmazamientos en los ensilados, y puede realizar también la distribución de la ración resultante.

Todos los carros cuentan con un dispositivo electrónico para el pesado de los componentes, y almacenan en memoria raciones específicas para los distintos lotes de animales presentes en la explotación.

El picado previo de los forrajes que se incorporan permite aumentar su ingestibilidad (al reducirse el tamaño de partícula incrementa su ritmo de paso y se acelera el vaciado ruminal) a la vez que reduce la posibilidad de selección por parte del animal. El suministro de esta dieta de proporciones constantes a lo largo del día evita alteraciones en el funcionamiento del rumen y por tanto se optimiza la ingestión, la digestión y utilización del alimento por parte del animal.

Usando este sistema se debe alimentar a los animales al menos dos veces al día y es necesario un comedero corrido a lo largo de todo el pasillo de alimentación. Este sistema de alimentación presenta numerosas ventajas:

- La posibilidad de incorporar nuevas materias primas o subproductos con un coste competitivo, que no podían antes suministrarse de manera individual por cuestiones

tecnológicas o nutricionales o porque su sabor o textura aislados provocasen rechazo por los animales

- El picado optimiza el aprovechamiento digestivo de los forrajes, siendo la mejora tanto mayor cuanto peor es la calidad del forraje original; una buena mezcla con el resto de los componentes de la dieta permite una mayor ingestión total y mejor regulación del funcionamiento del rumen, lo que redundará en un mejor estado sanitario del animal y una mayor productividad

- Se reduce la mano de obra necesaria para alimentar al rebaño, por la facilidad de preparación y distribución de la dieta.

La principal desventaja que presenta es el elevado coste del equipo.

1.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,2
- Mano de obra 1,2
- Mantenimiento 1,5
- Manejo de la alimentación 2

1.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla 1: Análisis multicriterio modo de distribución del concentrado

Criterio	Inversión	Mano de obra	Mantenimiento	Manejo de la alimentación	Puntuación total
Ponderación	1,2	1,2	1,5	2	
Tolva	0,5	0,75	0,75	0,75	4,125
Silo automático	0,25	1	0,75	0,75	4,125
Carro mezclador	0,5	0,5	0,75	1	4,325

La alternativa elegida es el carro unifeed ya que, aunque requiera más mano de obra permite realizar el aporte del concentrado y del resto de la ración a base de ensilados de maíz y hierba de forma simultánea.

2. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

2.1. Identificación y evaluación

A) En bebederos automáticos de nivel constante

Los recipientes de las boquillas de donde los animales toman el agua se conectan a una red de agua a presión y van provistos de un mecanismo de llenado automático que actúa cuando los animales, al beber, lo presionan con el morro. Se incluyen boyas para mantener constante el nivel del agua.

B) En abrevaderos

Están contruidos de obra de albañilería o prefabricados, dotados de una válvula de flotador que cierra el paso cuando alcanza cierto nivel.

C) Bebederos automáticos de cazoleta

Los bebederos actuales con válvula tubular pueden ser utilizados para casi todos los animales, ya que pueden alcanzar la cazoleta muy fácilmente. El tabique nasal de los animales activa la válvula fácilmente. La activación es posible y fácil desde cualquier posición. El agua fluye en el bebedero tras presionar la válvula tubular y el animal puede así beber tanta agua como necesite. Si el bebedero está equipado con un tornillo de regulación, el flujo de agua puede ser ajustado cuando se desee desde el exterior

2.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,6
- Higiene 2
- Humedad de la cama 1,8

2.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla 2: análisis multicriterio distribución de agua.

Criterio	Inversión	Higiene	Humedad de la cama	Puntuación final
Ponderación	1,6	2	1,8	
Bebedero automático de nivel constante	0,25	0,25	0,25	1,35
Bebedero automático de cazoleta	1	1	0,75	4,95

Abrevadero	1	0,25	0,25	2,55
------------	---	------	------	------

A partir del resultado obtenido la evaluación multicriterio se ha obtenido que la forma de distribuir el agua sea mediante bebederos automáticos. Por ser estos más higiénicos y económicos, ya que únicamente hay un nivel mínimo de agua permanente en los bebederos.

3. SUMINISTRO ELÉCTRICO

3.1. Identificación y evaluación

A) Red de distribución

Esta alternativa consiste en el transporte, mediante cableado, de la energía eléctrica desde el punto de enganche de la red general que la empresa suministradora determine hasta la parcela, donde se instalará un contador. Desde aquí la energía se distribuye por los diferentes edificios e instalaciones.

Se deberá contratar una tarifa con la potencia necesaria para el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos de la explotación. Se abonará generalmente cada dos meses. Esta factura consta de una parte variable y otra fija en función del consumo leído por un técnico de la compañía en el contador.

B) Grupo electrógeno

Con el nombre de grupo electrógeno se conoce al conjunto formado por un motor primario y una máquina eléctrica generadora. El motor primario, generalmente de explosión, proporciona potencia mecánica y en la máquina eléctrica esa potencia mecánica se transforma en eléctrica. La combinación así formada proporciona energía eléctrica de las características requeridas allá donde su utilización se haga necesaria.

Los motores empleados para los grupos electrógenos son, generalmente, de gasoil o gasolina. Los de gasolina son adecuados para grupos pequeños, ya que son más ligeros que los de gasoil, pero su autonomía es escasa. Los grupos electrógenos son generalmente de corriente alterna, aunque también los hay de corriente continua.

C) Placas fotovoltaicas

La energía solar fotovoltaica consiste en la obtención de electricidad directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o una deposición de metales sobre un sustrato llamada célula solar de película fina.

Este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aparatos autónomos, para abastecer refugios o casas aisladas y para producir electricidad a gran escala para

redes de distribución. Debido a la creciente demanda de energías renovables, la fabricación de células solares e instalaciones fotovoltaicas ha avanzado considerablemente en los últimos años.

El autoconsumo fotovoltaico consiste en la producción individual a pequeña escala de electricidad para el propio consumo, a través de los paneles solares. Ello se puede complementar con el balance neto. Este esquema de producción, que permite compensar el consumo eléctrico mediante lo generado por una instalación fotovoltaica en momentos de menor consumo, ya ha sido implantado con éxito en muchos países.

3.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión inicial 2
- Facilidad de instalación 1,6
- Coste de la electricidad 1,8
- Respeto al medio ambiente 1,2

3.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla 3: Análisis multicriterio suministro eléctrico

Criterio	Inversión inicial	Facilidad de instalación	Coste	Respeto al medio ambiente	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,8	1,2	
Red de distribución	0,75	0,5	0,25	0,75	3,65
Placas fotovoltaicas	0,65	0,75	0,75	1	5,05
Grupo electrógeno	0,5	1	0,15	0,5	3,47

Se utilizará la electricidad producida a partir de placas fotovoltaicas por ser la mejor económicamente para las características de nuestra explotación y la más respetuosa con el medio ambiente.

4. MATERIAL DE LA CUBIERTA

4.1. Identificación y evaluación

A) Placa de fibrocemento

El fibrocemento (sin amianto) es un material constituido por una mezcla de un aglomerante (cemento o silicato de calcio) reforzado con fibras orgánicas, inorgánicas o minerales. En la actualidad se ha empezado a utilizar la fibra de vidrio AR (Álcali Resistente) dado que ofrecen un refuerzo superior al polipropileno que fue el producto sustituto en el momento que se dejó de usar el amianto.

Las placas de fibrocemento son impermeables y fáciles de cortar y de perforar. Es un material relativamente económico y muy ligero por lo que se utilizaba ampliamente en la construcción de almacenes y naves ganaderas.

Su composición y geometría las otorga un alto grado de resistencia, son incombustibles (clase A1, Norma UNE EN 13501) y transpirables (evitan condensaciones).

Las placas constituidas por este material se presentan lisas u onduladas en distintas longitudes y con distintos acabados. Las medidas estándar son las siguientes:

Medidas (Longitud x Anchura): 152x110 / 200x110 / 250x110 / 300x110 cm.

B) Chapa metálica perfilada

Este tipo de chapas están compuestas por acero protegido de la corrosión mediante un proceso de galvanizado o de grecado.

Los espesores habituales de la chapa se encuentran entre 0,5 y 1,5 mm. El tipo de perfil a seleccionar, así como el espesor del mismo, vendrá dado por la distancia entre apoyos y la capacidad portante que se requiera para la cubierta.

Entre las principales ventajas de este tipo material para cubiertas podemos destacar su rápida colocación, su gran adaptabilidad y su reducido peso que permite un cómodo manejo y reduce la carga de la cubierta. En cuanto a las desventajas se puede decir que si no se realiza un correcto aislamiento térmico bajo la chapa da lugar a la obtención de locales demasiado fríos en invierno y demasiado calurosos en verano. Por este motivo no se usan en construcciones en las que puedan transitar personas. También genera condensaciones que pueden afectar al material de la estructura.

Las chapas se fijan al entramado de las correas mediante tornillos autoroscantes y/o auto-taladrantes, con sus correspondientes arandelas de goma.

C) Panel tipo “sándwich” prefabricado

Está formado por dos caras exteriores de chapa de acero, prelacado o galvanizada de 0,5 mm, conformada en frío y unidas entre sí por un núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano expandido, adherido durante el proceso de fabricación. Las chapas metálicas que conforman el panel quedan separadas por un perfil conformado en EPDM, o por una cinta lateral de barrera de vapor en panel aluminizado.

El montaje de los paneles sándwich es muy veloz, ya que, al disponer de los solapes entre chapas, no requiere de preparación previa.

Los paneles se fijan al entramado de las correas mediante tornillos autoroscantes que quedan ocultos bajo los cubrejuntas.

El espesor nominal de los paneles es de 30 mm y su peso de 8,8 kg/m².

- Dimensiones:

- Ancho:1.180mm

- Largo máximo: 6 metros

- Reacción al fuego: BS2d0 (UNE-EN 13501-1)

El panel sándwich es totalmente impermeable al agua, al vapor de agua y al aire, lo que evita la degradación del núcleo aislante logrando, con ello, una alta durabilidad.

4.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,2
- Durabilidad 2
- Aislamiento térmico 1,2
- Impacto medioambiental 1,5

4.3. Análisis multicriterio

En la tabla siguiente se muestra el análisis multicriterio para evaluar las distintas alternativas:

Tabla 4: análisis multicriterio material de cubierta

Criterio	Inversión	Durabilidad	Aislamiento	Impacto ambiental	Puntuación final
Ponderación	1,2	2	1,2	1,5	
Fibrocemento	1	0,75	0,75	1	5,1
Chapa metálica	0,75	0,75	0,25	1	4,2
Panel sandwich	0,5	1	1	0,75	4,92

La alternativa elegida es la chapa de fibrocemento a la cual, si las condiciones de temperatura lo hicieran necesario se le añadiría una capa de aislante en la propia obra.

5. MATERIAL DE LA ESTRUCTURA

5.1. Identificación y evaluación

A) Hormigón armado en obra

Consiste en la utilización de hormigón reforzado interiormente con barras o mallas de acero, llamadas armaduras, para una vez fraguado, absorber los esfuerzos de tracción a que queda sometido. También se puede armar con fibras, tales como fibras plásticas, fibra de vidrio, fibras de acero o combinaciones de barras de acero con fibras dependiendo de los requerimientos a los que estará sometido.

Entre las propiedades más importantes del hormigón armado en la construcción podemos destacar resistencia al fuego, resistencia estructural, aislamiento térmico y acústico o durabilidad.

B) Hormigón armado prefabricado

El hormigón prefabricado presenta básicamente las mismas propiedades que el hormigón armado en obra. Este sistema industrializado de producción mejora las características físicas del material, entre ellas, la resistencia mecánica, la resistencia a la corrosión y la adherencia. Los elementos prefabricados al realizarse en taller tienen unos elevados controles de ejecución y permiten realizar estructuras más diversas, así como salvar mayores luces.

En general, estas estructuras son más pesadas y permiten salvar menores luces que las de acero, sin embargo, son más resistentes a ambientes corrosivos y poseen un mayor grado de aislamiento térmico.

C) Madera laminada encolada

Se define como elementos estructurales formados por la unión encolada de láminas de madera con la fibra orientada básicamente de forma paralela. Según la norma UNEEN 14080 las láminas tendrán un espesor de lámina cepillada menor o igual a 45 mm y podrán usarse maderas de especies coníferas o chopo tratadas o no frente a agentes biológicos.

Las especificaciones y requisitos de fabricación de la madera laminada encolada están recogidas en la norma UNE-EN 386:2002.

La madera laminada presenta varias ventajas frente a otros materiales a la hora de ejecutar diversos tipos de construcción como ligereza y estabilidad, durabilidad, versatilidad o el ser un producto industrializado.

D) Acero estructural

El acero estructural es un producto obtenido de la aleación de hierro, carbono y pequeñas cantidades de otros elementos tales como silicio, fósforo, azufre y oxígeno, que le aportan características específicas. El acero estructural tiene un límite de fluencia de 2549 kg/cm².

El acero estructural presenta ventajas como firmeza, durabilidad, ductilidad, tenacidad, facilidad de montaje y transporte, costos de mantenimiento o cimentaciones de menor proporción.

5.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,3
- Durabilidad 2
- Facilidad de montaje 1,5
- Resistencia estructural 1,8

5.3. Análisis multicriterio

Tabla 5: análisis multicriterio material de la estructura

Criterio	Inversión	Durabilidad	Facilidad de montaje	Resistencia estructural	Puntuación final
Ponderación	1,4	2	1,5	1,8	
Hormigón armado	0,5	0,75	0,5	0,75	4,3
Hormigón prefabricado	0,25	0,75	0,75	1	4,77
Madera	0,75	0,75	0,5	0,5	4,2
Acero	0,75	0,75	0,75	0,75	5,025

La alternativa elegida es el acero, debido a que su durabilidad es parecida a la del hormigón armado y la inversión a realizar menor.

6. TIPO DE ESTABLO

6.1. Identificación y evaluación

A) Establo con todo el área empajada

Este sistema consiste en mantener empajada toda el área en el que se encuentran los animales. Cada animal ocupa entre 3 y 3,5 metros cuadrados, y precisa una longitud de comedero de entre 0,5 y 0,6 metros.

Este tipo de establo es poco costoso, porque exige poca superficie cubierta y carece de patios hormigonados. El consumo de paja está entre 2 y 3 kg por cabeza y día.

B) Establo emparrillado

El espacio ocupado por los animales tiene todo el suelo con emparrillado. Con este sistema puede reducirse considerablemente la superficie (2-2,5 m² por cabeza), con lo que se observa una mayor calma entre los animales, ya que no tienen espacio para pelear. Necesita menor mano de obra que el sistema anterior.

C) Establo parcialmente empajado

En este tipo de establo el alojamiento de los animales dispone de un área hormigonada en la zona anexa a los comederos y el área de descanso, situado a un nivel algo más bajo, permanece empajada.

Para la limpieza de esta área empajada se debe encerrar a los animales en el área de descanso. Este sistema requiere mayores inversiones, ya que se necesita una mayor superficie y un coste mayor de las instalaciones.

6.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 2
- Coste de mantenimiento 1,6
- Mano de obra 1,4

6.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla 6: análisis multicriterio tipo de establo

Criterio	Inversión	Coste mantenimiento	Mano de obra	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,4	
Cama de paja	1	0,25	0,5	3,1
Suelo emparrillado	0	1	0,75	2,65

Parcialmente empajado	0,5	0,75	0,5	2,9
-----------------------	-----	------	-----	-----

Se ha elegido como tipo de establo para los animales aquel que tiene toda la cama cubierta por paja, debido principalmente a la baja inversión que requiere respecto al emparrillado.

7. FORMAS DE VENTILACIÓN

Dentro de un edificio una condición ambiental determinada se logra actuando sobre dos variables fundamentales relacionadas entre sí, que son la humedad y la temperatura. El manejo de las mismas se realiza mediante la ventilación y la calefacción/refrigeración.

Cuantas más facilidades presente el edificio para el manejo de las mismas, más sencillo será tener durante períodos largos una condición de confort óptimo para los animales.

A continuación, se recogen las temperaturas críticas y humedad relativa máxima recomendable para el ganado vacuno:

Tabla 1: Temperaturas críticas para ganado vacuno

Tipo de animal	Peso en kg	Temperatura crítica en °C		Humedad Relativa Máxima %
		Inferior	Superior	
Ternero joven	50	12	22	75
Ternero cebo I	100-200	8	20	80
Ternero cebo II	200-250	5	22	80
Vacas	500	1	22	80

7.1. Identificación y evaluación

Hay diferentes tipos de ventilación que vamos a evaluar:

– Natural (Estática horizontal)

En este sistema el movimiento del aire se produce gracias a los gradientes de presión derivados de fenómenos naturales como son las diferencias de temperatura o la acción del viento entre una y otra zona del alojamiento y entre el exterior y el interior del mismo, y que dependen de las condiciones atmosféricas, el diseño y orientación del edificio, existencia de obstáculos en las proximidades del mismo, etc.

De lo expuesto podemos deducir que la ventilación natural tiene numerosos condicionantes y limitaciones y sus resultados dependerán, entre otros factores, de:

- La colocación y diseño de las aberturas del edificio por donde entra y sale el aire.
- La diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.

- La pendiente de la cubierta.
- La orientación del edificio con respecto a los vientos dominantes y la velocidad de éstos.
- La altura del edificio.
- La velocidad del aire en el interior del local y la exposición a estas corrientes de aire.

Una de las causas del movimiento natural del aire es el conocido como “efecto chimenea” o, por emplear términos más técnicos, el empuje térmico. Cuando el aire entra en el alojamiento, se calienta debido al calor disipado por los animales y la fermentación de las deyecciones: al disminuir su peso específico se eleva y sale al exterior por las aberturas dispuestas al efecto, bien sean chimeneas o, más habitualmente, una abertura continua en la cumbre de la cubierta o caballete. El aire, al salir, crea una ligera depresión en el interior que provoca la entrada del aire desde el exterior al tener en este punto una presión ligeramente superior a la que existe dentro.

El efecto viento es la segunda de las fuerzas que actúa en la ventilación natural, de forma que su efecto es mayor que el efecto chimenea cuanto mayor es su velocidad y cuanto más similares son las temperaturas externa e interna (como sucede en verano), situación en la que el efecto chimenea tiene escasa importancia.

- Dinámica

En este sistema, el aire es introducido o extraído de la nave por ventiladores con un caudal determinado y, la mayor parte de las veces, con un funcionamiento dirigido por sistemas de control más o menos sofisticados.

Existen tres tipos de ventilación dinámica (también denominada forzada o mecánica) que difieren en la presión relativa del aire dentro del alojamiento en relación con la presión atmosférica externa:

- Ventilación por extracción
- Ventilación por inyección
- Ventilación equilibrada

7.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 2
- Capacidad técnica 1,4

- Coste de mantenimiento 1,6

7.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla 7: análisis multicriterio formas de ventilación

Criterio	Inversión	Coste mantenimiento	Capacidad técnica	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,4	
Ventilación natural	1	1	0,25	3,95
Ventilación dinámica	0,25	0,25	0,75	1,95

A partir del resultado obtenido la evaluación multicriterio se ha obtenido que la ventilación será natural (estática horizontal).

8. CERRAMIENTO NAVE DE CEBO

8.1. Identificación y evaluación

A) Bloques de hormigón

Se trata de un mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes.

Los bloques tienen forma prismática, con dimensiones normalizadas, y suelen ser esencialmente huecos. Sus dimensiones habituales en centímetros son 10x20x40, 20x20x40, 22,5x20x50. Cabe mencionar que estas medidas están ordenadas de tal manera que la primera medida corresponde al ancho del bloque, la segunda de estas dimensiones corresponde a la altura del mismo y la última dimensión corresponde al largo del bloque.

Son bloques de mayor tamaño que el ladrillo y en general más ligeros, aunque su resistencia a los golpes es menor. También son los más económicos. La capacidad de aislamiento es buena.

B) Fábrica de ladrillo hueco sencillo

Es una pieza de construcción, generalmente cerámica y con forma ortoédrica, cuyas dimensiones permiten que se pueda colocar con una sola mano por parte de un operario. Se emplea en albañilería para la ejecución de fábricas en general. Es más resistente que la anterior, con un coste medio y su capacidad de aislamiento también es buena.

C) Placas de hormigón

Consiste en planchas de hormigón prefabricado y que se colocan in situ en la obra. Este tipo de cerramiento es el que tiene mayor inversión de todos, su resistencia es la máxima, aunque su capacidad de aislamiento es regular.

D) Termoarcilla

Es un bloque cerámico de baja densidad y mayor grosor que el ladrillo convencional, que se utiliza como alternativa a otros materiales de construcción más comunes, como los ladrillos o los bloques de hormigón.

La porosidad del material, junto con su geometría, permiten conseguir muros de una sola hoja con similares prestaciones que los muros compuestos por varias capas.

La termoarcilla ahorra en medios auxiliares, ya que no se necesita encofrado y puede ser abordada por un autoconstructor. Reduce la mano de obra, se ahorra mortero y se puede prescindir de los aislantes térmicos y acústicos.

8.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión inicial 2
- Facilidad de construcción 1,6
- Estética 1,8

8.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla 8: análisis multicriterio cerramiento nave de cebo

Criterio	Inversión	Facilidad de construcción	Estética	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,8	
Bloques de hormigón	0,75	0,75	0,5	3,6
Fábrica de ladrillo	0,75	0,25	0,75	3,25
Placas de hormigón	0,25	0,75	0,15	1,97
Termoarcilla	0,75	0,75	0,25	3,15

Según la valoración multicriterio se llega a la conclusión de que se realizará para el cerramiento de la nave cebo será bloques de hormigón aligerado.

9. SISTEMA DE ENSILAJE PARA EL MAÍZ

9.1. Identificación y evaluación

A) Silo aéreo o de torre

Poco comunes por los elevados costos de construcción y de llenado, sin embargo, registran las menores pérdidas durante el proceso.

B) Silo zanja

Se construye bajo el nivel del suelo y pueden presentar pérdidas adicionales por filtración de humedad. Se abre en el suelo un hueco largo no muy profundo con paredes inclinadas afuera y lisas. Presentan también altos costos de construcción.

C) Silo horizontal de montón

Son aquellos que no tienen paredes, se les llama también silo de pila, en esta clase de silo se amontona el forraje picado, se pisa y se tapa. Es el más barato por costos de construcción, ya que no tiene paredes, sin embargo, se requiere de plástico para proteger la masa forrajera y nunca alcanza la altura de los restantes silos horizontales. En este tipo de silo, se presentan las mayores pérdidas de forraje.

D) Silo horizontal tipo búnker

Son aquellos que se construyen sobre el nivel del suelo. Son los más utilizados por la facilidad de construcción. Existen los silos búnker tradicionales con paredes y piso de hormigón, que minimizan las pérdidas durante la fermentación, pero incrementar los costos. Aunque pueden presentar altas pérdidas de forraje, el control exagerado durante el llenado y tapado, las reducen al mínimo.

E) Ensilado en pacas cilíndricas

El ensilado en pacas cilíndricas, consiste en obtener forraje con entre un 50 y un 70 % de humedad, empacarlo con una rotoempacadora y cubrirlo con una envoltura plástica que impida la entrada de aire para la formación del silo mediante la acidificación del forraje, debida a una serie de fermentaciones bacterianas que solo se producen en ausencia de oxígeno.

El ensilado en pacas cilíndricas tiene sus ventajas e inconvenientes. Es un sistema que requiere menor inversión que el resto y permite un ahorro de espacio en la explotación. También permite suministrar de forma más precisa el ensilado a los animales. Otra ventaja de este sistema es que no genera efluyentes contaminantes, si bien es cierto que las envolturas de plástico generan numerosos residuos.

9.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Facilidad de construcción 2
- Coste 1,2
- Manejo del ensilado 1,8

9.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Tabla: 9: análisis multicriterio sistema de ensilaje para el maíz

Criterio	Facilidad de construcción	Manejo del ensilado	Coste	Puntuación final
Ponderación	2	1,8	1,2	
Silo de torre	0,25	0,5	0,25	1,7
Búnker	0,75	0,75	0,75	3,75
Silo zanja	0,5	0,75	0,5	2,95
Silo de montón	0,85	0,15	0,8	2,93
Ensilado en placas cilíndricas	1	0,85	0,85	4,55

A la vista de los resultados obtenidos en el apartado anterior, se ha elegido la opción de comprar el ensilado de maíz en forma de microsilos en lugar de construir cualquier tipo de silo. Se ha optado por esta solución principalmente por la facilidad de manejo de la materia prima y para evitar realizar más construcciones dentro de la parcela.

ANEJO 2: FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES	1
2. NORMATIVA URBANÍSTICA.....	1
3. FICHA URBANÍSTICA.....	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ficha urbanística.....	2
---------------------------------	---

1. ANTECEDENTES

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros con 90 cabezas de la raza Serrana Negra en el término municipal de Ólvega (Soria).

EMPLAZAMIENTO: Polígono 1, parcela 623, en el paraje Loma Merina, dentro del término municipal de Ólvega (Soria).

MUNICIPIO: Ólvega, Soria.

PROMOTOR: Javier Sainz Ruiz.

AUTOR DEL PROYECTO: David Orte Sainz, alumno en Grado de Ingeniería Agraria y Energética.

CALIFICACIÓN DEL SUELO: Rústico Agrario.

2. NORMATIVA URBANÍSTICA

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº70, 15/04/1999).
- Decreto 68/2006, de 5 de octubre por el cual se modifica el Decreto 22/2004, por el cual se aprueba el Reglamento Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1988, del 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León. (Bocyl nº236, 10/12/1998).
- 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.
- Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1988 de Carreteras y caminos (BOE nº182, 20/07/1988).
- BOPSO-24-25022022 Normas Urbanísticas Municipales de Ágreda (Soria).

3. FICHA URBANÍSTICA

Tabla 1: Ficha urbanística

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Uso del suelo	Agropecuario	Nave ganadera para vacuno de carne	Si
Distancia al núcleo urbano	100 m	2.255 m	Si
Parcela mínima	5.000 m	28.957 m	Si
Ocupación máxima en parcela (20%)	5.791,4 m	2.142,818 m	Si
Nº de plantas	1 planta	1 planta	Si
Altura cumbre	6 m	6 m	Si
Altura cornisa	3,75 m	3,75 m	Si
Pendiente de cubierta	Máx. 40%	30%	Si
Retranqueo	≥ 3 m	3 m	Si
Distancia a carretera	≥ 10 m	79,37 m	Si
Distancia a edificaciones existentes	≥ 10 m	62,37	Si

ANEJO 3: ESTUDIO DE LOS CONDICIONANTES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ESTUDIO CLIMÁTICO	1
1.1. Clima.....	1
1.1.1. Elección del observatorio	1
1.1.2. Datos recogidos	1
1.1.3. Radiación solar	1
1.2. Elementos termométricos.....	4
1.2.1. Temperaturas	4
1.2.2. Fototemperatura y nictotemperatura	8
1.2.3. Integral térmica	10
1.2.4. Régimen de heladas	11
1.3. Elementos hídricos.....	12
1.3.1. Precipitación	12
1.3.2. Humedad relativa	16
1.4. Elementos secundarios	16
1.4.1. Viento.....	16
1.4.2. Otros elementos.....	18
1.4.2.1. Número de días de granizo	18
1.4.2.2. Número de días de rocío.....	19
1.4.2.3. Días de escarcha	19
1.4.2.4. Número de días de tormenta.....	20
1.4.2.5. Número de días de niebla	21
1.5. Estudio de la ETP	22
1.5.1. Blaney-Cridle	22
1.6. Clasificaciones climáticas.....	24
1.6.1. Índices termopluviométricos	24
1.6.1.1. Índice de Lang	24
1.6.1.2. Índice de Martonne	24
1.6.1.3. Índice de Dantin-Cereceda.....	25
1.6.1.4. Índice de Meyer	25
1.6.2. Clasificación agroclimática UNESCO – FAO	26
1.7. Índice Xerotérmico	28
2. MERCADO.....	30
2.1. Introducción	30

2.2.	Plan de marketing	30
2.3.	Diseño del plan de marketing	31
2.3.1.	Producto	31
2.3.2.	Precio.....	33
2.3.3.	Distribución	33
2.3.4.	Promoción.....	33
3.	CONDICIONANTES LEGALES.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: valores de regresión	2
Tabla 2: Radiación solar	3
Tabla 3: Temperaturas.....	5
Tabla 4: Fototemperatura y nictotemperatura	8
Tabla 5: Integral térmica	11
Tabla 6: Régimen de heladas	11
Tabla 7: Precipitaciones	13
Tabla 8: Cálculo de la ETo mensual.....	23
Tabla 9: Cálculo de la ETc	23
Tabla 10: Valores del Índice de Lang	24
Tabla 11: Valores del Índice de Martonne	24
Tabla 12: Valores del Índice de Dantin-Cereceda	25
Tabla 13: Valores del Índice de Meyer	26
Tabla 14: Clasificación UNESCO-FAO	28

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. ESTUDIO CLIMÁTICO

1.1. Clima

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas en un lugar y que influyen sobre una determinada zona, entendiéndose como ese conjunto a la composición formada por los fenómenos tales como lluvia, humedad, temperatura, viento, etc. Sus complejos efectos afectarán la existencia de organismos afectados por ellos. El clima afectado a la zona de la explotación es importante a tener en cuenta puesto que nos va influir sobre el diseño de la nave o en los materiales a utilizar.

1.1.1. Elección del observatorio

El observatorio del cual hemos obtenido los datos reúne unas condiciones similares a la zona en la que se va a ubicar nuestro proyecto debido a su gran proximidad.

Los datos del observatorio son:

- Comarca del Moncayo
- Estación: Ólvega.
- Provincia: Soria.
- Longitud: 01° 59' 08" Oeste.
- Latitud: 41° 46' 45" Norte.
- Altitud: 1039 metros.

1.1.2. Datos recogidos

En dicha estación se han obtenido datos de temperatura (medias y absolutas), insolación, diferentes precipitaciones (lluvia, nieve y granizo) además de días de rocío, escarcha y niebla y datos de viento (dirección y velocidad). Con esta serie de datos se quiere llegar al resultado más aproximado para los diferentes estudios climáticos. Los datos utilizados en los diferentes estudios han sido tomados realizando el promedio de los datos mensuales de cada año. En todos los casos, para la realización de dicha media, no se han tenido en cuenta los meses en los que no se han registrado datos para las diferentes medidas.

1.1.3. Radiación solar

La principal fuente de energía en la atmósfera es el sol. La importancia de la radiación solar radica en el hecho de que esta radiación supone el 99,97 % del calor necesario para todos los procesos naturales ocurridos en la superficie terrestre (Henry y Heinke, 1999). Dentro de estos procesos naturales se incluye la producción vegetal y por consiguiente, su rendimiento, elemento principal por el que se realiza este trabajo.

En las estaciones meteorológicas no se recogen datos directos de radiación solar. Los datos de los que se dispone son de insolación que, con diferentes cálculos, se convierten en

radiación solar. De esta forma la insolación es la cantidad de energía (radiación solar) que llega a la zona de estudio.

Se va a utilizar un método empírico con base física, es decir, por medio un modelo estadístico, para valores obtenidos en la estación meteorológica, se va a calcular el valor de la radiación solar. El método utilizado se llama Angstrom–Prescott de 1924 (modificación del modelo inicial de Angstrom). Este método calcula la radiación solar a partir de valores de la radiación solar extraterrestre (RA dada en MJ × m⁻² × día⁻¹), de la insolación máxima posible diaria (N dada en h × día⁻¹, datos tabulados calculados a partir de la latitud para cada mes) y del número de horas de sol efectivas (n dada en h × día⁻¹, datos obtenidos en la estación meteorológica). De esta forma la fórmula utilizada ha sido:

$$R_s = R_a \times [a + b \times (n/N)]$$

Donde el resultado se da en las unidades MJ × m⁻² × día⁻¹ y siendo a y b parámetros fijos que varían según la zona de estudio y por tanto, según la latitud. Estos parámetros han sido estudiados por diferentes autores como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1: valores de regresión

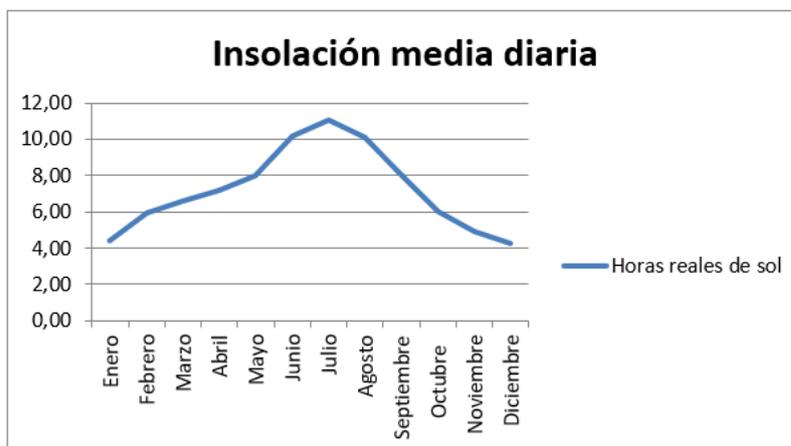
Valor de a	Valor de b	Autor y año
0.23	0.48	BLACK et al. 1954
0.29 cosα *	0.58	GLOVER y <u>McCULLOCH</u> , 1958
0.18	0.55	PENMAN, 1948
0.18	0.62	TURC, 1961

*α latitud de la zona de estudio de la que se trate.

Se elige el método más utilizado, que es el de Glover y Mc Culloch en 1958, siendo a= 0.29 cosα y b= 0.58.

Para hallar N, se tiene en cuenta la latitud del observatorio, el cual se encuentra a una latitud de 41° 46' 30" N, con éste dato vamos a la tabla, y obtenemos valor N (horas de insolación máximas posibles) para cada mes.

Igualmente, para calcular Ra, se tiene en cuenta la latitud del observatorio, como hemos dicho anteriormente se encuentra a una latitud de 41° 46' 45" N, con éste dato vamos a la tabla de la página 17 y se obtiene el valor de la radiación global extraterrestre para cada mes.



Gráfica 1: Insolación media diaria

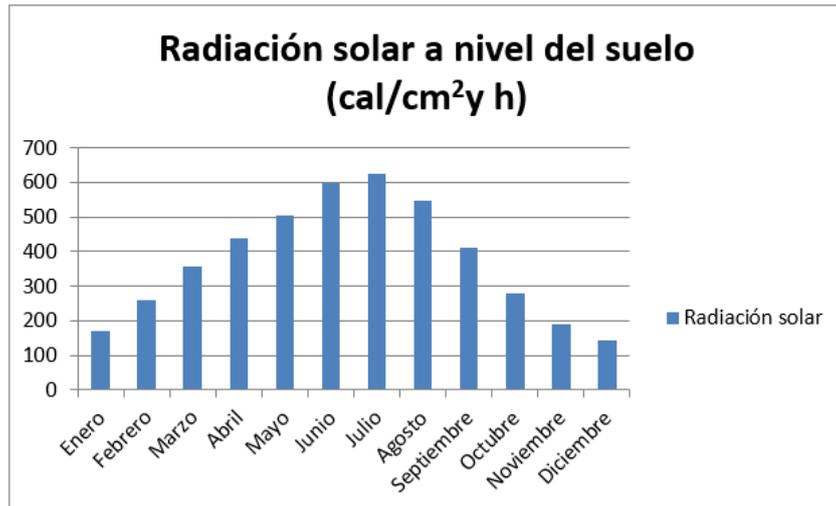
Aquí se pueden ver las horas reales de luz, las cuales van aumentando desde Enero hasta el mes de Julio, y ya en el mes de Agosto comienzan a disminuir hasta llegar al mes de Diciembre. Resulta interesante destacar la diferencia de horas de luz entre Julio y Diciembre, el primero con 11.05 horas de luz y el último con 4.25 horas, es decir, hay una diferencia de casi 7 horas de luz.

Tabla 2: Radiación solar

	n	Ra	N (tabla)	Rs
ENERO	4,41	350	9,6	168,91
FEBRERO	5,98	481	10,7	259,86
MARZO	6,64	662	12	355,57
ABRIL	7,17	826	13,3	436,88
MAYO	8,02	942	14,5	506,04
JUNIO	10,20	985	15,1	598,94
JULIO	11,05	956	14,7	623,41
AGOSTO	10,10	852	13,8	545,93
SEPTIEMBRE	8,02	700	12,5	411,72
OCTUBRE	6,03	523	11	279,31
NOVIEMBRE	4,89	375	9,8	189,65
DICIEMBRE	4,25	309	9,8	144,46

Siendo:

- N = horas de sol reales
- Ra = radiación global extraterrestre
- N = horas de sol máximas posibles
- Rs = radiación solar a nivel del suelo



Gráfica 2: Radiación solar

Se observa que la radiación solar a nivel del suelo es máxima en los meses de verano, concretamente el mes de Julio $623,41 \text{ cal/cm}^2$ y hora. Ya en el mes de Agosto, comienza a descender, siguiendo ésta tendencia hasta el mes de Diciembre, donde la radiación solar es mínima con valor de $144,46 \text{ cal/cm}^2$ y hora.

1.2. Elementos termométricos

1.2.1. Temperaturas

A continuación, se van a estudiar las temperaturas registradas en la estación meteorológica a analizar. Estas temperaturas se han tomado con termómetros que bien pueden ser de mercurio o de alcohol.

En este apartado estudiaremos la evolución de las temperaturas a lo largo de los meses y compararemos las temperaturas diurnas con las nocturnas.

La temperatura es un factor muy importante en la agricultura, por lo que lo debemos tener muy en cuenta, ya que, dependiendo de este factor, podremos realizar siembras de una especie u otra, en diferentes fechas y habrá que tomar medidas en caso de las heladas nocturnas. Los datos que se recogen en este apartado son:

- Temperatura media mensual de las mínimas (tmm)
- Temperatura media mensual de las máximas (Tmm)
- Temperatura máxima absoluta mensual (Tma)
- Temperatura mínima absoluta mensual (tma)
- Temperatura media mensual (tm)

El clima de Soria al ser un clima continental tiene grandes variaciones de temperaturas, incluso en el intervalo de un día, pudiendo haber una diferencia de 20 °C entre la máxima y la mínima de un mismo día.

Tabla 3: Temperaturas

	<u>tma</u>	<u>tmma</u>	<u>Tmm</u>	<u>tm</u>	<u>Tmm</u>	<u>Tmma</u>	<u>Tma</u>
ENERO	-13,4	-8,43	-1,07	3,14	7,55	14,26	18,6
FEBRERO	-13,6	-6,51	-0,74	4,42	9,56	16,66	21,2
MARZO	-12,8	-4,81	1,32	7,01	12,69	19,94	24
ABRIL	-3,6	-1,95	3,08	8,63	14,18	22,28	27,6
MAYO	-2	0,89	6,35	12,36	18,34	26,47	32,4
JUNIO	2,2	4,96	10,52	18,02	25,53	32,39	35,2
JULIO	4,4	6,99	12,18	20,42	28,64	34,61	36
AGOSTO	4,8	7,75	11,59	19,15	26,72	32,82	36,8
SEPTIEMBRE	-1,2	3,77	8,74	15,55	22,34	28,47	34
OCTUBRE	-3,8	-0,4	5,78	11,27	16,78	23,44	29,8
NOVIEMBRE	-9,6	-4,34	1,63	5,95	10,27	16,75	22
DICIEMBRE	-12,8	-6,93	-0,97	3,43	7,82	14,17	18,4

Siendo:

tma= temperatura mínima absoluta

tmma= temperatura media de las mínimas absolutas

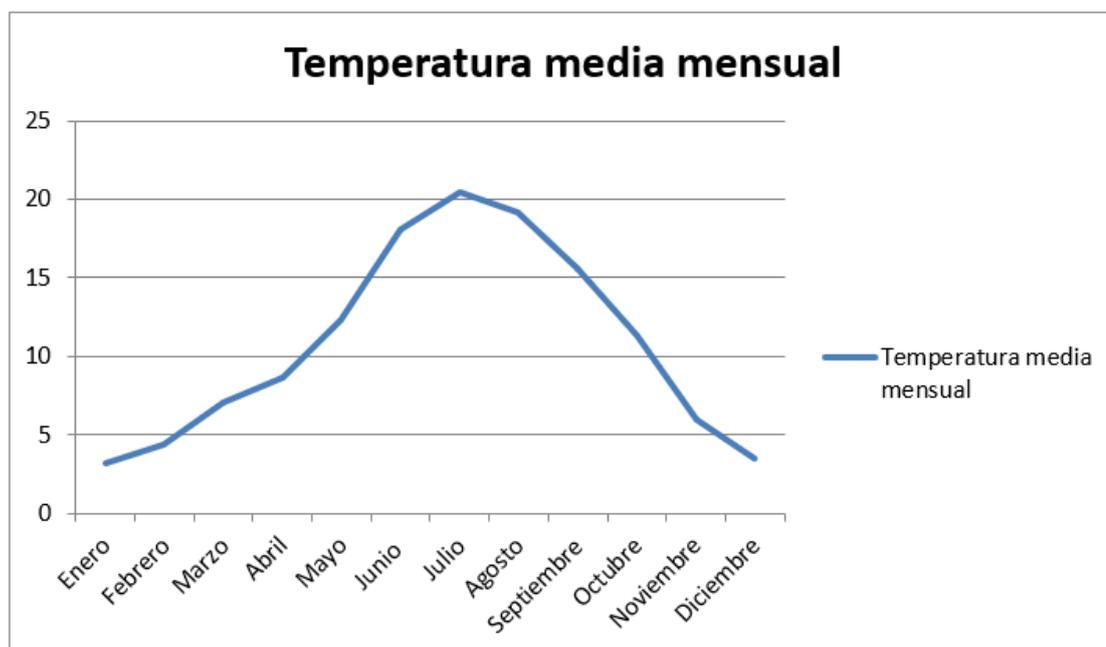
tmm= temperatura media de las mínimas

tm= temperatura media

Tmm= temperatura media de máximas

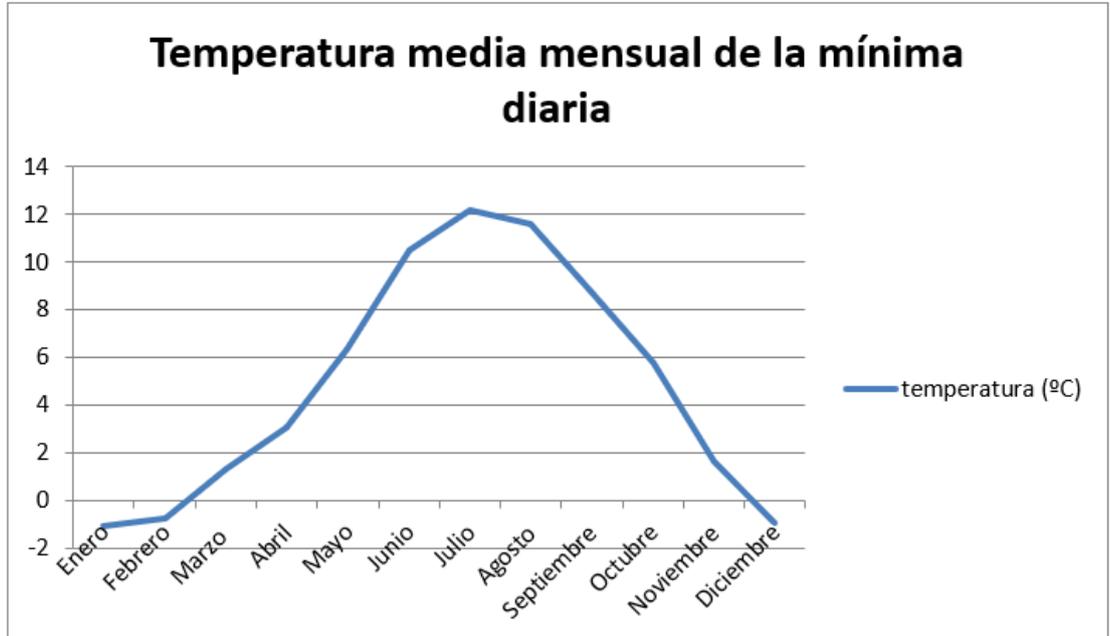
Tmma= temperatura media de las máximas absolutas

Tma= temperatura máxima absoluta



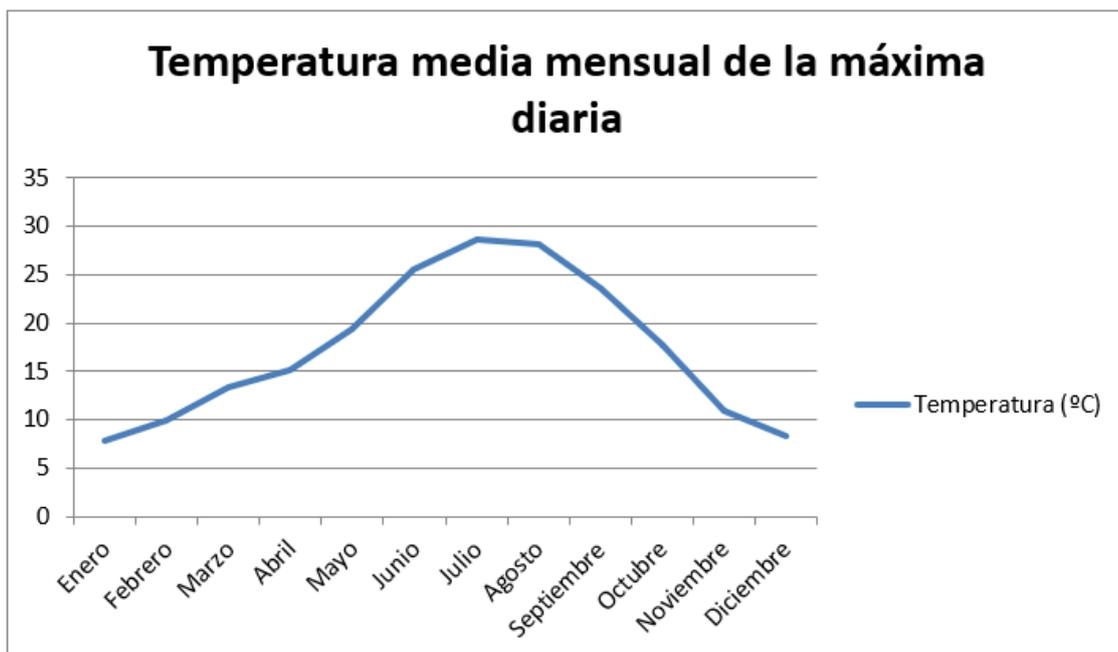
Gráfica 3: Temperatura media mensual

Aquí cabe destacar que los meses más fríos son Enero y Diciembre con 3.14 y 3.43 °C, por el contrario, los meses más cálidos son Julio y Agosto con 20.42 y 19,15°C.



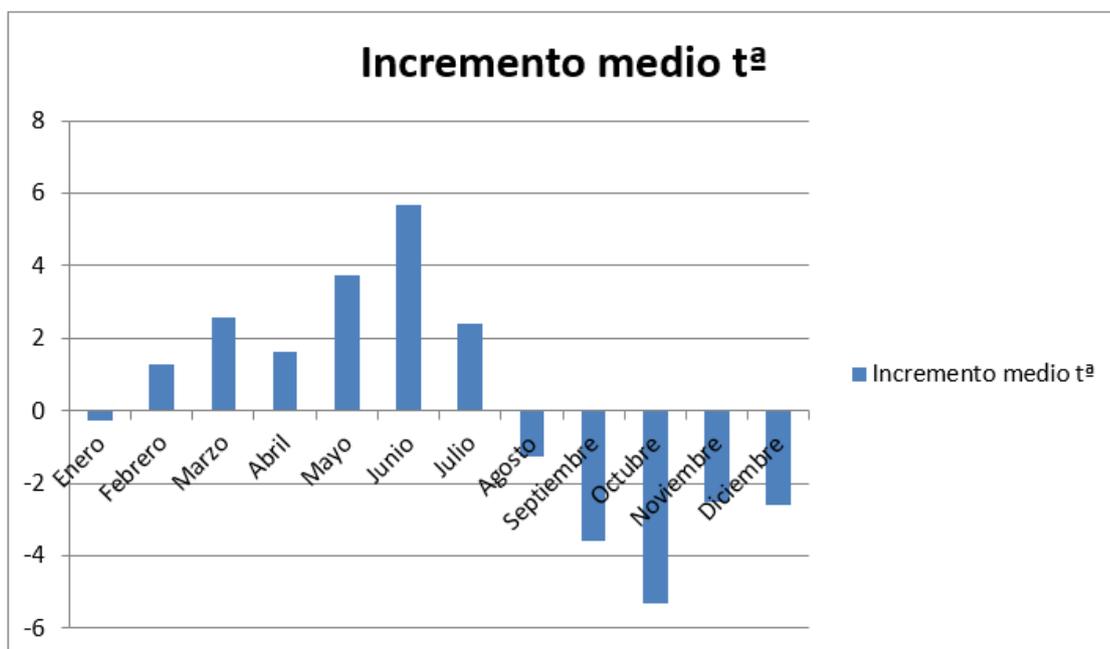
Gráfica 4: Temperatura media mensual de la mínima diaria

En éste gráfico observamos que la temperatura de la media mensual de la mínima diaria se sitúa debajo de cero en los meses de Enero, Febrero y Diciembre, siendo los meses de Julio y Agosto donde más elevada es dicha temperatura, situándose en 12.18°C en el mes de Agosto.



Gráfica 5: Temperatura media mensual de la máxima diaria

La temperatura media de la máxima diaria alcanza su máximo en el mes de Julio con 28.64°C, por el contrario, la mínima se encuentra en el mes de Enero, con una temperatura de 7.55°C.



Gráfica 6: Incremento medio de la temperatura

En éste gráfico podemos observar la variación de la temperatura con respecto al mes anterior. La temperatura aumenta desde Febrero hasta el mes de Julio, y ya en el mes de Agosto comienza a disminuir, aunque es en Septiembre cuando más bruscamente desciende, con una diferencia de casi 4°C.

1.2.2. Fototemperatura y nictotemperatura

Fototemperatura: valor medio de la temperatura durante el periodo de luz. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Fototemperatura} = T_{mm} - \frac{1}{4} (T_{mm} - t_{mm})$$

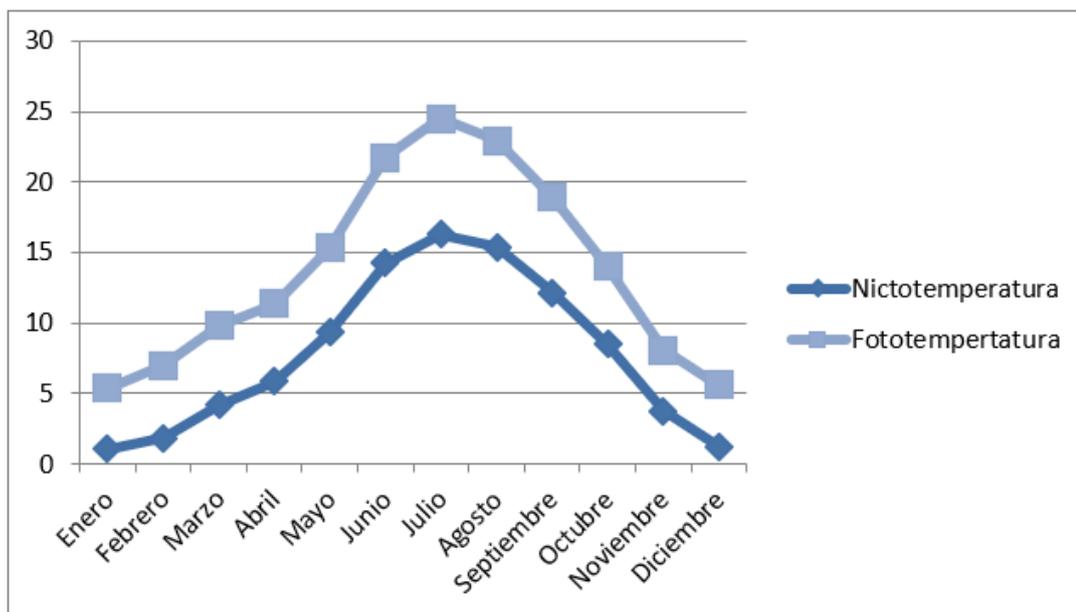
Nictotemperatura: valor medio de la temperatura durante el periodo de nocturno:

$$\text{Nictotemperatura} = t_{mm} + \frac{1}{4} (T_{mm} - t_{mm})$$

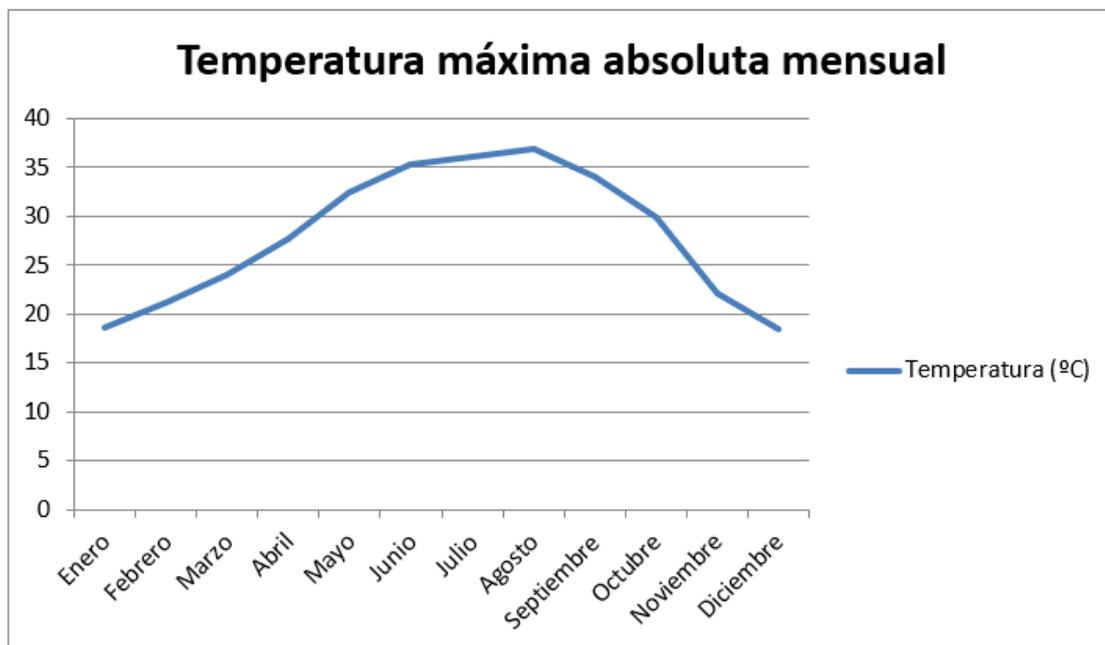
Tabla 4: Fototemperatura y nictotemperatura

	Incremento medio t ^a	Fototemperatura	Nictotemperatura
ENERO	-0,29	5,40	1,09
FEBRERO	1,28	6,99	1,84
MARZO	2,59	9,85	4,16
ABRIL	1,62	11,41	5,86
MAYO	3,73	15,34	9,35
JUNIO	5,66	21,78	14,27
JULIO	2,4	24,53	16,30
AGOSTO	-1,27	22,94	15,37
SEPTIEMBRE	-2,85	18,94	12,14
OCTUBRE	-2,96	14,03	8,53
NOVIEMBRE	-5,7	8,11	3,79
DICIEMBRE	-2,6	5,62	1,23

*Datos expresados en grados centígrados (°C)

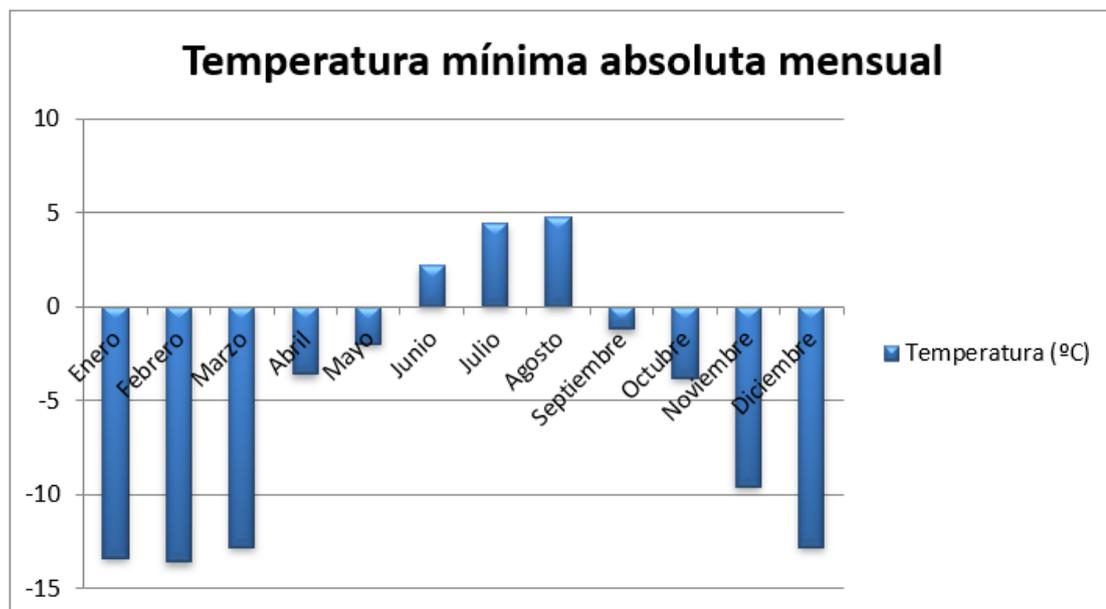


Gráfica 7: Fototemperatura y nictotemperatura (°C)



Gráfica 8: Temperatura máxima absoluta mensual

En éste gráfico se puede ver la temperatura máxima absoluta que se ha alcanzado en un mes determinado, siendo la máxima de 36,8 °C en el mes de Agosto y la mínima de 18.4°C registrada en el mes de Enero.



Gráfica 9: Temperatura mínima absoluta mensual

En éste gráfico vemos que la temperatura mínima absoluta mensual se sitúa por debajo de 0°C en la mayor parte del año, exceptuando los meses de verano como son Junio, Julio y Agosto.

1.2.3. Integral térmica

Calculamos la integral térmica para hacernos una idea de la temperatura total que soportan los cultivos de la zona.

Tabla 5: Integral térmica

MES	Nº DIAS	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	INTEGRAL TÉRMICA
ENERO	31	3,14	97,34
FEBRERO	28	4,42	123,76
MARZO	31	7,01	217,31
ABRIL	30	8,63	258,9
MAYO	31	12,36	383,16
JUNIO	30	18,02	540,6
JULIO	31	20,42	633,02
AGOSTO	31	19,15	593,65
SEPTIEMBRE	30	15,55	466,5
OCTUBRE	31	11,27	349,37
NOVIEMBRE	30	5,95	178,5
DICIEMBRE	31	3,43	106,33
TOTAL			3948,44

$$\text{Integral térmica} = \sum tm \times n^{\circ} \text{ días del mes}$$

En ésta tabla mostramos la cantidad de “calor” que necesita un determinado cultivo desde que se siembra hasta que se cosecha.

1.2.4. Régimen de heladas

Tabla 6: Régimen de heladas

Mes	Nº de días heladas	Temperatura mínima alcanzada (°C)	Primer y último día helada
Enero	18,3	-13,4	
Febrero	14,9	-13,6	
Marzo	10,3	-12,8	
Abril	4,4	-3,6	
Mayo	0,5	-2	14
Junio	0	2,2	
Julio	0	4,4	
Agosto	0	4,8	
Septiembre	0,1	-1,2	27
Octubre	1,5	-3,8	
Noviembre	9,1	-9,6	
Diciembre	19,4	-12,8	

Como se puede observar, Soria es una ciudad donde las heladas predominan mayoritariamente en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, pero aparecen desde Septiembre hasta Mayo, quedando libre de helados solamente los meses de verano, 3 meses.

1.3. Elementos hídricos

1.3.1. Precipitación

La vida está íntimamente asociada al agua, muy especialmente en su estado líquido y su importancia para los seres vivos es consecuencia de sus propiedades físicas y químicas exclusivas.

El agua es importante cuantitativamente ella constituye el 80-90 % del peso fresco de muchas plantas herbáceas y más del 50% del peso fresco de las plantas leñosas. El agua es parte importante del protoplasma, como también de las proteínas y moléculas de lípidos; una reducción en el contenido de agua en estos componentes de la célula, por debajo de un nivel crítico causa cambios en la estructura celular y finalmente la muerte. Unas pocas plantas y órganos de plantas pueden ser deshidratadas en condiciones de temperatura ambiental o aún en estufa, como es el caso de algunas semillas, sin perder su viabilidad, pero tienen una marcada reducción en su actividad fisiológica, siempre acompañada por una disminución en el contenido en los tejidos.

El agua es un solvente en el cual gases, minerales y otros solutos entran a las células de las plantas y se mueven de célula a célula y de órgano a órgano. La relativa alta permeabilidad de la pared celular y las membranas del protoplasma permiten la formación de una fase líquida, que se extiende a través de la planta, sirviendo de medio para que ocurra la translocación de los elementos disueltos.

El agua es un reactante o sustrato para muchos procesos importantes, como la fotosíntesis y otros hídricos como la hidrólisis del almidón a azúcar en la germinación de semillas.

La turgencia es esencial para el crecimiento y alargamiento de la célula, para el crecimiento y mantenimiento de la forma en las plantas herbáceas. La turgencia también es importante para la apertura de los estomas, el movimiento de las hojas, de los pétalos y otras estructuras especializadas. La incapacidad para mantener la turgencia resulta en una inmediata reducción en el crecimiento.

Como se observa la importancia del agua es fundamental en las plantas, por eso se estudia en el siguiente trabajo los siguientes aspectos.

- Nº mensual de días de lluvia.
- Precipitación media mensual.
- Lluvia máxima en un día.
- Nº de días de lluvia inapreciable.
- Nº de días de nieve.
- Humedad relativa media del aire.

Tabla 7: Precipitaciones

MESES	Días d lluvia	Precipitación ml.	LLUVIA MÁXIMA	Nº días de lluvia inapreciable	Nº de días de nieve	Humedad relativa media
Enero	8,64	45,74	13,83	3	4,9	77,36
Febrero	6,79	34,21	12,23	2	4	68,5
Marzo	8,36	40,39	10,94	2	3,4	61,79
Abril	11,93	56,33	15,54	3	1,9	62,57
Mayo	13,21	74,76	20,51	3	0,4	60,5
Junio	7,71	42,61	16,47	2	0	52,71
Julio	5,21	36,53	17,62	1	0	47,86
Agosto	6,71	30,47	11,65	1	0	50,5
Septiembre	9,21	36,75	15,33	2	0	58,93
Octubre	12,71	62,29	17,61	1	0,1	67,93
Noviembre	10,60	50,61	14,8	2	2,5	73,57
Diciembre	10,00	43,43	11,39	2	3,6	75,64

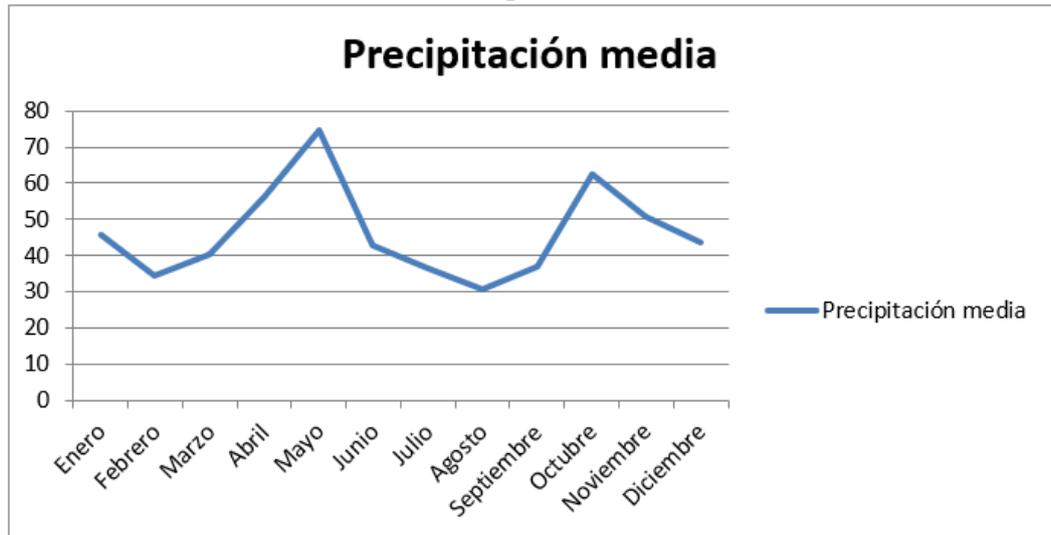
A continuación, observamos gráficamente los resultados de nuestro estudio climático.



Gráfica 10: Días de lluvia

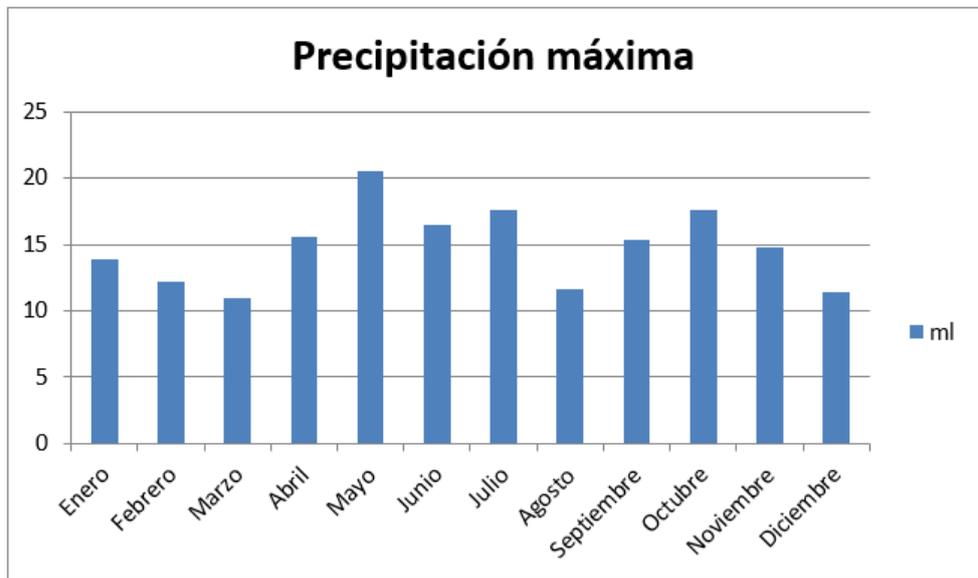
Como se observa en el gráfico, los meses que más días de lluvia tienen son mayo, con 13,21 días de lluvia y octubre, con 12,71 días de lluvia.

Los meses de menos lluvia son Julio, con 5,21 días de lluvia y Agosto, con 6,71 días de lluvia. Cabe mencionar los pocos días de precipitación que aparecen en el mes de Febrero siendo una cantidad muy similar a la de Agosto.



Gráfica 11: Precipitación media mensual

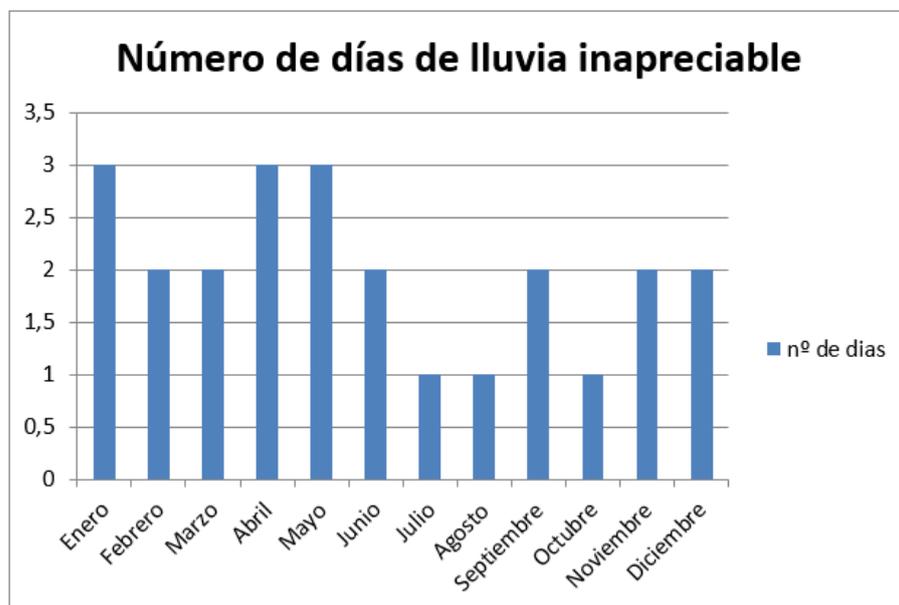
Se observa que los meses que más precipitación reciben son los meses de mayo, con una precipitación media de 74,76 ml. y octubre, con 62,29 ml de precipitación media. Por otro lado, agosto y febrero son los meses que menos precipitación reciben, 30,47 ml. y 34,21 ml. respectivamente.



Gráfica 12: Precipitación máxima diaria mensual

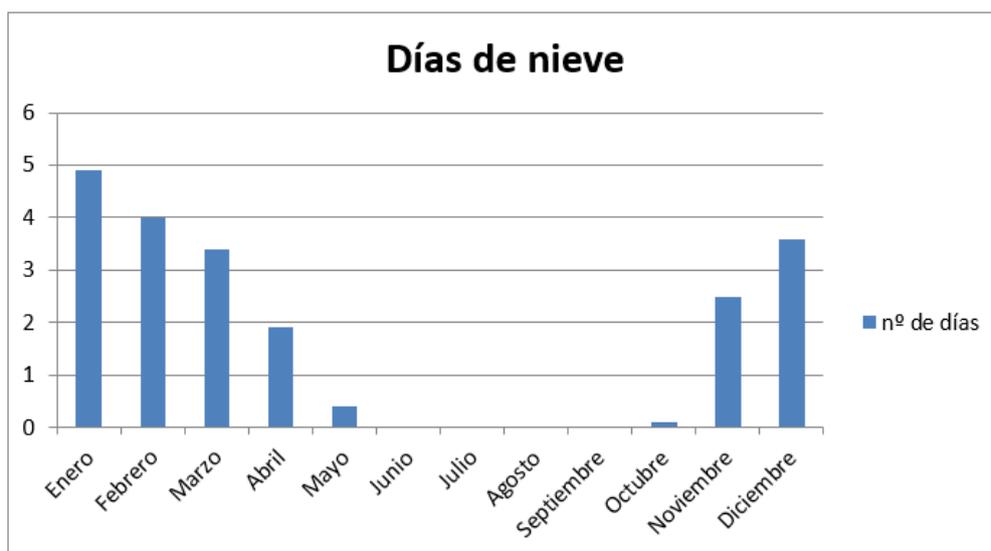
Aquí observamos que las precipitaciones máximas recogidas en un día se producen en los meses de mayo y octubre con 20,51 mm y 17,62 mm.

Los meses con las precipitaciones máximas más bajas son marzo con 10,94 mm y febrero con 12,23 mm. Esto es así porque en los meses calurosos la cantidad de agua que se recoge en un día es mayor ya que llueve más intensamente.



Gráfica 13: Número de días lluvia inapreciable

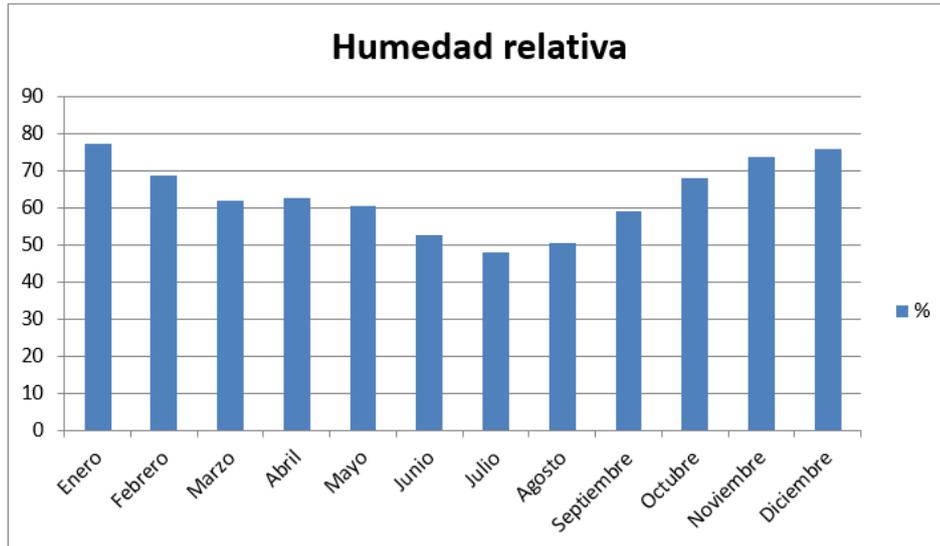
Los días de menor lluvia inapreciable son julio, agosto y octubre, con un día de lluvia inapreciable.



Gráfica 14: Número de días de nieve

Se observa que los meses con más días de nieve son enero, con 4,9 días de nieve y diciembre, con 3,6 días de nieve, como es lógico, coinciden con los meses de invierno.

1.3.2. Humedad relativa



Gráfica 15: Humedad relativa

Los meses en los que la humedad relativa del aire ha sido más alta son enero (77,36) y diciembre (75,64%), mientras que los meses de julio (47,86%) y agosto (50,5%) son los que menor humedad relativa tienen.

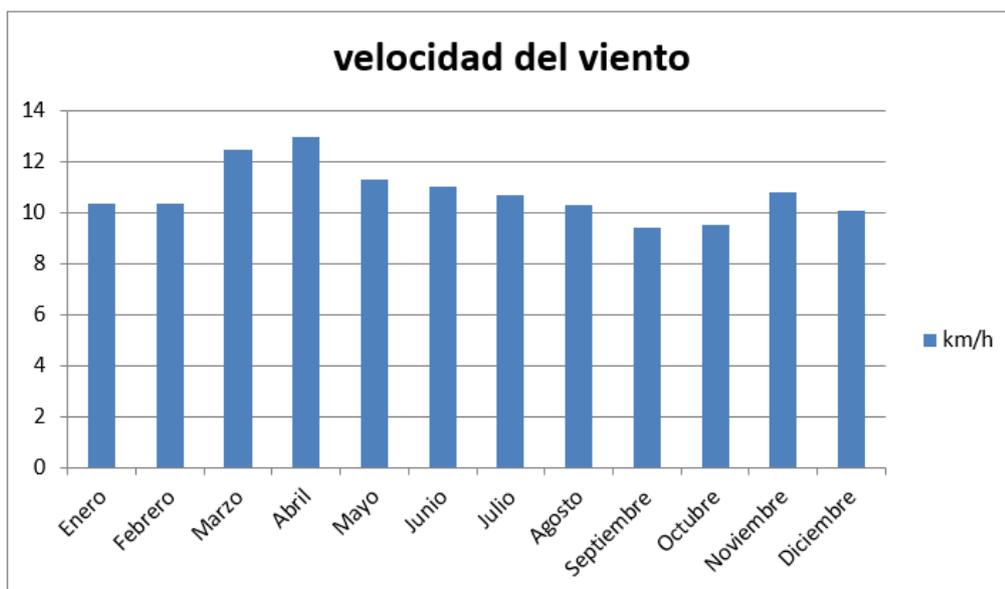
1.4. Elementos secundarios

1.4.1. Viento

El viento tiene una serie de efectos beneficiosos, un viento suave permite la renovación del aire facilitando la transpiración de las plantas. El viento transporta las semillas en las especies de dispersión anemócora a distancias considerables, y dispersa el polen en las especies cuyo agente polinizante es el viento (anemofilia).

Según el mismo autor, velocidades de viento elevadas pueden causar daños mecánicos en cultivos y plantaciones, pudiendo causar caídas de frutos y hojas, vuelco de cereales y en casos más extremos ruptura de ramas en árboles, así como en las estructuras construidas.

A continuación, se pasa a detallar gráficamente los datos de climáticos de viento.



Gráfica 16: Velocidad media mensual del viento

Observamos que el viento en Ágreda no es un problema para las labores de construcción, ya que el mes en el que el viento sopla con más fuerza es en Abril con una velocidad de 12.93 km/h. Por otro lado, vemos como no hay mucha variabilidad de velocidades.

- **Rosa de los vientos.**

Una rosa de los vientos es un círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la circunferencia del horizonte. Utilizan la frecuencia de las rachas de viento en función de los puntos cardinales, las direcciones de los vientos tienen diferente nomenclatura y son los siguientes:

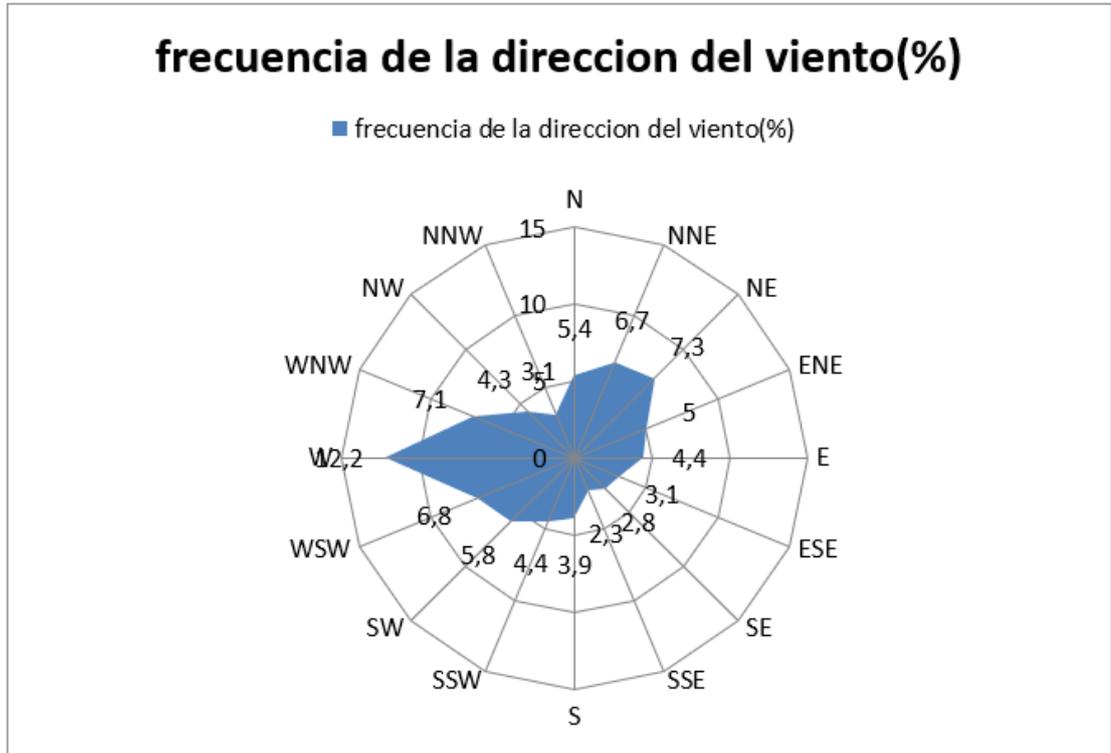
- SO - Sudoeste
- O - Oeste
- NO - Noroeste
- N - Norte
- NE - Nordeste
- E - Este
- SE - Sudeste
- S - Sur

El mismo autor defiende que partiendo de la base de los puntos cardinales, la rosa de los vientos muestra información hasta llegar a los puntos colaterales, que son ocho:

- NNE (Nornordeste)
- ENE (Estenordeste)
- ESE (Estesudeste)
- SSE (Sudsudeste)
- SSO (Sudsudoeste)

- OSO (Oestesudoeste)
- ONO (Oestenoroeste)
- NNO (Nornoroeste)

Partiendo de la base de los puntos cardinales, la rosa de los vientos muestra información hasta llegar a los puntos colaterales, que son ocho:



Gráfica 17: Rosa de los vientos

Como se observa en el gráfico la dirección más frecuente es la dirección oeste, con un 12,2 % siendo la menos frecuente la dirección SSE con un 2,3%.

1.4.2. Otros elementos

1.4.2.1. Número de días de granizo

El granizo es un tipo de precipitación sólida que se compone de bolas o grumos irregulares de hielo, cada uno de los cuáles se refiere como una piedra de granizo. A diferencia del granizo blando (que está formado por escarcha y granizo, que son más pequeñas y translúcidas), el granizo está formado, principalmente de hielo de agua y su tamaño puede variar entre los 5 y 50 milímetros.

Las consecuencias del granizo pueden ser muy graves para los tejidos y plásticos que sirven de barrera solar en nuestra instalación.

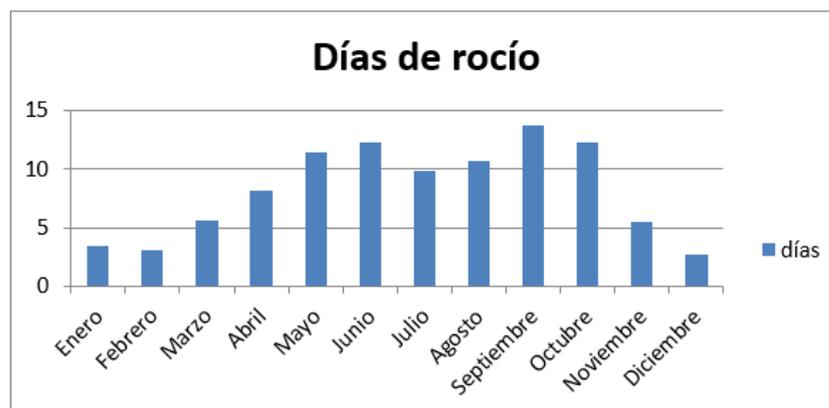


Gráfica 18: Días de granizo

Los datos obtenidos entran dentro de la lógica, ya que los meses con más frecuencia de días de granizo son los meses primaverales, abril, mayo y junio. Ya que los factores atmosféricos son los idóneos para producirse las condiciones de granizo.

1.4.2.2. Número de días de rocío

El rocío es el agua condensada sobre los objetos ubicados cerca de la superficie terrestre y se debe al descenso de la temperatura más allá de la temperatura de punto de rocío, lo que resulta en la condensación del vapor de agua contenido en el aire.



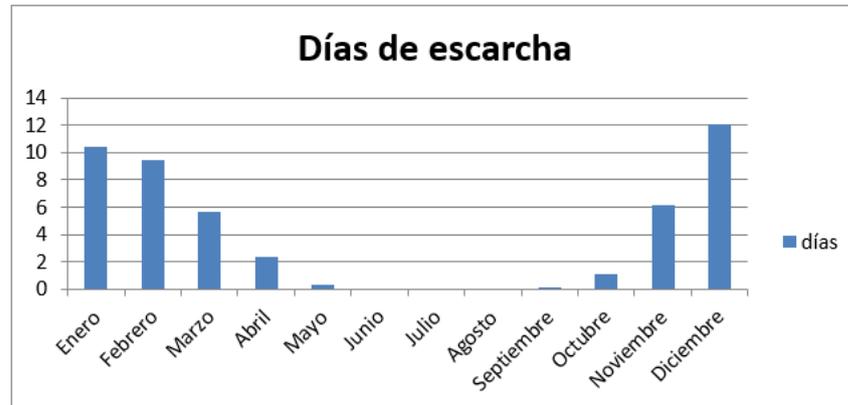
Gráfica 19: Días de rocío

Se observan picos de frecuencia de días de escarcha en los meses de primavera y otoño, siendo mínimos en los meses de invierno, ya que el rocío se convertirá en escarcha en esos días.

1.4.2.3. Días de escarcha

Se denomina escarcha a la capa de hielo cristalino que se forma, en forma de escamas, agujas, plumas o abanicos, sobre superficies expuestas a la intemperie que se han

enfriado lo suficiente como para provocar la deposición directa del vapor de agua contenido en el aire. Es un sinónimo de helada blanca.



Gráfica 20: Días de escarcha

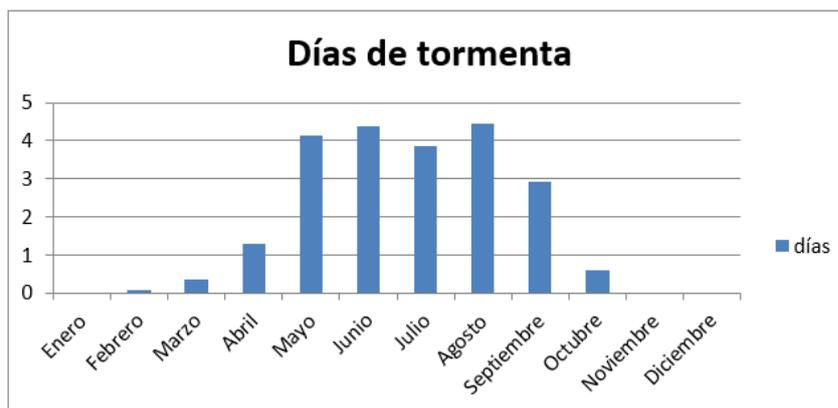
Se observa que los picos de frecuencia se encuentran en los meses fríos, los cuales el rocío se convierte en escarcha, se observa que hay posibilidad de escarcha en 9 meses de los 12, siendo una característica importante del clima.

1.4.2.4. Número de días de tormenta

Una tormenta es un fenómeno caracterizado por la coexistencia próxima de dos o más masas de aire de diferentes temperaturas. Este contraste asociado a los efectos físicos implicados desemboca en una inestabilidad caracterizada por lluvias, vientos, relámpagos, truenos y ocasionalmente granizos entre otros fenómenos meteorológicos.

Este fenómeno suele darse generalmente en verano y primavera ya que se producen en días de fuerte calor y de inestabilidad atmosférica.

Son beneficiosas porque aportan agua a los cultivos cuando ya se ha pasado la época de precipitaciones. El agua cae en forma de grandes gotas y en grandes cantidades en poco tiempo por lo que puede producir importantes daños en los cultivos y pastos.

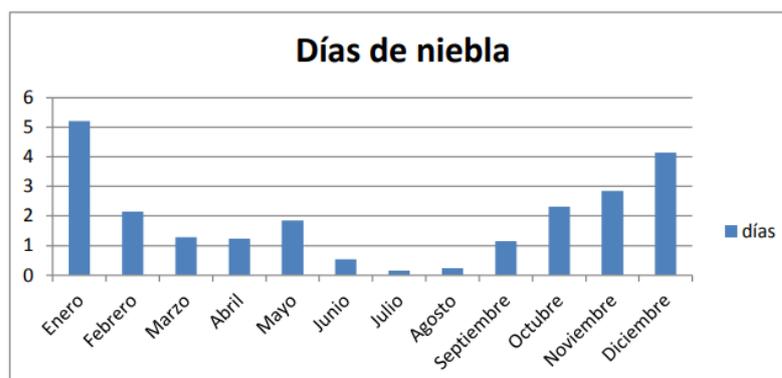


Gráfica 21: Días de tormenta

Como ya se ha dicho se observa que los meses con más frecuencia de tormentas son los meses de primavera y de verano. Manteniéndose con una media de 4 – 5 días por mes en los meses de mayo, junio, julio y agosto.

1.4.2.5. Número de días de niebla

La niebla es un fenómeno meteorológico consistente en nubes muy bajas, a nivel del suelo y formadas por partículas de agua muy pequeñas en suspensión. La mayor parte de las nieblas se producen al evaporarse la humedad del suelo, lo que provoca el ascenso de aire húmedo que al enfriarse se condensa dando lugar a la formación de estas nubes bajas. La niebla conlleva la disminución de las condiciones de visibilidad en superficie.



Gráfica 22: Días de niebla

Podemos ver que los meses en los que se produce con mayor frecuencia la niebla son enero y diciembre con 5 días mensuales de niebla, lo que coincide con los meses de invierno. Mientras que en el lado opuesto tenemos a junio, julio y agosto en los que no se llega ni tan siquiera a un día de niebla al mes, algo lógico al ser los meses en los que la humedad relativa es menor.

1.5. Estudio de la ETP

Se define la evapotranspiración como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en mm por unidad de tiempo.

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba.

Los valores de la Evapotranspiración Potencial (ETP) son importantísimos para determinar las necesidades de agua de un cultivo ubicado en condiciones de clima y suelo específicos, y en nuestro caso para calcular la vaporización artificial a aportar.

Aquí compararemos la variación entre dos de los modelos más utilizados para el estudio de la ETP de los cultivos: Blaney-Cridle y Thornthwaite.

1.5.1. Blaney-Cridle

La ecuación de Blaney-Cridle es un método relativamente simple para el cálculo de la evapotranspiración. Sin embargo, es ideal cuando sólo los datos de temperatura del aire están disponibles para un sitio.

En primer lugar el método utiliza la temperatura (T_m en °C) y al porcentaje de insolación (p =porcentaje de horas diurnas durante el periodo considerado) para calcular el factor de uso consuntivo (f) o evapotranspiración de referencia (ET_o). La ecuación es:

$$f = ET_o = p (0,46t + 8,13)$$

Después de aplicar esta ecuación se aplica un coeficiente de consumo (K_c) constante, para todo el periodo vegetativo, o variable para los distintos meses, obteniéndose las necesidades de consumo de agua del cultivo o ET_c .

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

FAO sugiere una adaptación de este método para calcular la evapotranspiración del cultivo de referencia, ET_o , teniendo en cuenta los niveles generales de humedad, insolación y viento.

Así, tras haber calculado el factor f en un punto dado utilizando datos sobre la duración de las horas de luz y la temperatura, se determina gráficamente el valor de la ET_o . Como se han tenido en consideración los niveles generales de humedad relativa

mínima, vientos diurnos y fracción de insolación, es posible llegar a una predicción mejorada de los efectos del clima sobre la evapotranspiración.

TABLA DE LA ETo MEDIA MENSUAL

Tabla 8: Cálculo de la ETo mensual

Mes	Tª media	*P	ETo
Enero	3,14	0,21	2,01
Febrero	4,42	0,24	2,44
Marzo	7,01	0,27	3,07
Abril	8,63	0,3	3,63
Mayo	12,36	0,33	4,56
Junio	18,02	0,34	5,58
Julio	20,42	0,33	5,78
Agosto	19,15	0,31	5,25
Septiembre	15,55	0,28	4,28
Octubre	11,27	0,25	3,33
Noviembre	5,95	0,22	2,39
Diciembre	3,43	0,21	2,04

* P: porcentaje diario medio de horas diurnas para una latitud de 42°

TABLA DE LA ETc

La fórmula para calcular la ETc tiene en cuenta una constante de cultivo, el cultivo que más se da en la provincia de Soria es el cereal, cuya constante es 0,5 a lo largo de todo el año. Lo más lógico sería utilizar este cultivo, por motivos personales elijo como cultivo a las hortalizas, de este modo la tabla siguiente queda, en función de la siguiente fórmula:

$$ETc = Kc \times ETo$$

Tabla 9: Cálculo de la ETc

Mes	ETo	Kc	ETc
Enero	2,01	0,2	0,40
Febrero	2,44	0,2	0,49
Marzo	3,07	0,3	0,92
Abril	3,63	0,4	1,45
Mayo	4,56	0,4	1,82
Junio	5,58	0,5	2,79
Julio	5,78	0,6	3,47
Agosto	5,25	0,7	3,68
Septiembre	4,28	0,6	2,57
Octubre	3,33	0,5	1,67
Noviembre	2,39	0,2	0,48
Diciembre	2,04	0,2	0,41

1.6. Clasificaciones climáticas

1.6.1. Índices termopluiométricos

1.6.1.1. Índice de Lang

Consiste en dividir la precipitación media anual (mm), entre la temperatura media anual (°C):

$$I = \frac{P}{T}$$

Tabla 10: Valores del Índice de Lang

Valor del índice	Interpretación
0 – 20	Desértico
20 – 40	Zona árida
40 – 60	Zonas húmedas de estepa y sabana
60 – 100	Bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas –bosques importantes
>de 160	Zonas perhúmedas-prados y tundras

$$I = 461,77/10,78 = 42,84$$

EL clima se clasifica como zona húmeda de estepa y sabana.

1.6.1.2. Índice de Martonne

Consiste en dividir la precipitación media anual (mm), entre la temperatura media anual (°C) más 10:

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Tabla 11: Valores del Índice de Martonne

Valor del índice	Interpretación
0 – 5	Desértico
5 – 10	Semidesértico
10 – 20	Estepas y países secos mediterráneos
20 – 30	Región del olivo y cereales
30 – 40	Regiones subhúmedas, prados y bosques
>de 40	Regiones húmedas o muy húmedas con exceso de agua

$$I = \frac{P}{T+10} = \frac{461,77}{10,78+10} = 22,22$$

Región de olivo y cereales.

1.6.1.3. Índice de Dantin-Cereceda

Sigue la siguiente ecuación, siendo P y T la misma lectura anterior:

$$I = \frac{T}{P} \times 100$$

Tabla 12: Valores del Índice de Dantin-Cereceda

Valor del índice	Interpretación
0 – 2	Húmedo
2 – 3	Semiárido
3 – 6	Árido
>de 6	Subdesértico

$$I = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{10,78}{461,77} \times 100 = 2,33$$

Zona semiárida.

1.6.1.4. Índice de Meyer

Se basa en la siguiente expresión matemática:

$$I = \frac{P}{D}$$

Siendo:

- P= precipitación media anual (mm)
- D= déficit de saturación,

El cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D = \frac{100-H}{100} \times T$$

- H=humedad relativa media (%)
- T=tensión máxima de vapor de agua correspondiente a la temperatura media (tabulado)

$$D = \frac{100-H}{100} \times T = \frac{100-63,18}{100} \times 9,68 = 3,56$$

Tabla 13: Valores del Índice de Meyer

Valor del índice	Interpretación
0 – 100	Aridez, desiertos, estepas
100 – 275	Semiárido
275 – 375	Semihúmedos
375 – 500	Húmedos
>de 500	Muy húmedos

$$I = 461,77 / 3.56 = 129.56$$

Clima semiárido.

1.6.2. Clasificación agroclimática UNESCO – FAO

En la clasificación agroclimática de UNESCO-FAO se consideran los siguientes factores esenciales:

- La temperatura
- La precipitación y el número de días de lluvia
- El estado higrométrico, la niebla, el rocío y escarcha.

Los datos meteorológicos determinantes de estos elementos no se utilizan aisladamente sino que se combinan entre sí, de forma que se pongan de manifiesto los periodos que tienen una influencia, (favorable o desfavorable) sobre la vegetación. Es decir, periodos cálidos y fríos, secos y húmedos.

1- Mes cálido: es aquel que la temperatura media es mayor de 20 °C. No hay ningún riesgo de helada. En nuestro caso el mes más cálido es julio con 20,4 °C.

Periodo cálido: es la sucesión de meses cálidos, y en nuestro caso se corresponde a los meses de julio y agosto con unas temperaturas de 20,4 °C y 20,3 °C respectivamente.

2- Mes frío: es aquel en que la temperatura media es menor que 0 °C. En Ágreda no encontramos ningún mes en el que la temperatura media sea menor que 0 °C por lo que no tenemos ningún mes frío. El mes que más se acerca a este valor es enero con 3,4°C de media.

Periodo frío: Es la sucesión de meses fríos. En Ágreda no se da este caso.

3- Mes seco: es aquel en que la precipitación (p) expresada en milímetros es igual o inferior al doble de la temperatura media en °C. En esta zona el mes más seco es agosto.

$$P \text{ (mm)} < 2t \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo seco: es la sucesión de meses secos, en Ágreda este periodo abarca desde julio a agosto.

4- Mes húmedo: es aquel en que la precipitación media mensual es mayor al doble de la temperatura media de ese mes. El mes más húmedo es mayo

$$P \text{ (mm)} > 2t \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo húmedo: es la sucesión de meses húmedos. Tenemos dos periodos húmedos uno que comprende los siguientes meses: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio; y otro periodo de septiembre a diciembre ambos incluidos.

5- Mes subseco: es aquel cuya precipitación media mensual se encuentre entre dos y tres veces su temperatura media. En esta zona los meses con esta característica son junio y septiembre.

Periodo subseco: es la sucesión de meses subsecos, por lo tanto en este caso, no hay periodo subseco ya que los dos meses subsecos que tenemos no son consecutivos.

La primera división de la clasificación bioclimática adoptada (mes cálido) tiene un fundamento de orden térmico, en función de la temperatura media mensual, y se distinguen tres grupos:

I- Climas cálidos, templado cálidos y templados: cuando la temperatura media mensual es superior a 0°C (curva térmica siempre positiva). Según esto tenemos:

- Desértico cálido; periodo seco superior a 11 meses.
- Subdesértico cálido; periodo seco de 9 a 11 meses.
- Mediterráneo; periodo seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación cálida de días más largos.
- Tropical; periodo seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación de días más cortos.
- Bixérico; dos periodos secos sumando en total de 1 a 8 meses.
- Axérico; ningún periodo seco.

II- Climas templado fríos y fríos: cuando la temperatura media de los meses de los meses más fríos es inferior a 0°C (curva térmica negativa en ciertos meses del año)

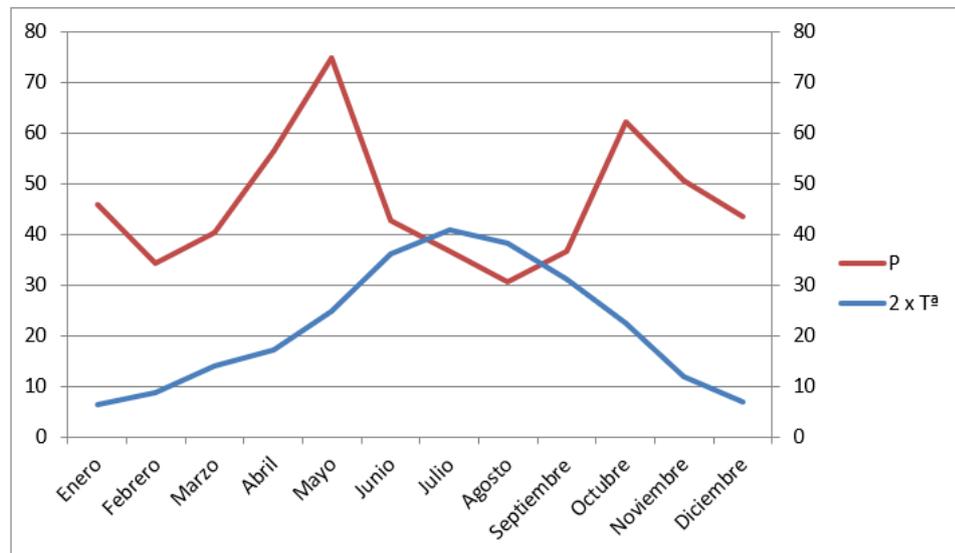
- Desértico frío; periodo de helada y sequía superior a 10 meses.
- Subdesértico frío; periodo de helada y sequía de 9 a 10 meses.
- Estepa fría; periodo de helada y sequía de 5 a 8 meses.
- Subaxérico frío; periodo de helada y sequía de 2 a 4 meses.

- Axérico frío; sin periodo de sequía pero con periodo de helada más o menos largo.

III- Clima glacial: cuando todos los meses del año tienen una temperatura media inferior a 0°C (curva térmica siempre negativa).

Tabla 14: Clasificación UNESCO-FAO

	P(ml)	Tª (°C)	Tªx2	Tªx3
Enero	45,74	3,14	6,28	9,42
Febrero	34,21	4,42	8,84	13,26
Marzo	40,39	7,01	14,02	21,03
Abril	56,33	8,63	17,26	25,89
Mayo	74,76	12,36	24,72	37,08
Junio	42,61	18,02	36,04	54,06
Julio	36,53	20,42	40,84	61,26
Agosto	30,47	19,15	38,3	57,45
Septiembre	36,75	15,55	31,1	46,65
Octubre	62,29	11,27	22,54	33,81
Noviembre	50,61	5,95	11,9	17,85
Diciembre	43,43	3,43	6,86	10,29



Gráfica 23: Clasificación UNESCO-FAO

Se observa, tras la clasificación de UNESCO – FAO, que los meses secos son julio y agosto, ya que la temperatura (x2) es mayor que la precipitación.

1.7. Índice Xerotérmico

Para establecer una subdivisión de las zonas bioclimáticas así definidas, conforme a criterios térmicos y pluviométricos exclusivamente, se introduce un nuevo concepto, el de

la intensidad de sequía, ya que no todos los meses son secos definidos por el criterio $p < 2t$ son igualmente secos. La débil precipitación varía de un mes a otro y la lluvia no se distribuye de la misma manera. Por otra parte, en ausencia de lluvia, la humedad atmosférica tiene gran importancia. Así mismo, no puede considerarse seco un día sin lluvia durante el cual la niebla o el rocío han sido manifiestos en parte de la jornada.

Para tener en cuenta estas consideraciones, se define el índice xerotérmico que expresa la intensidad de la sequía.

El índice xerotérmico “x” del periodo seco es la suma de los índices mensuales (X_m) de dicho periodo, calculados conforme a las siguientes normas.

El índice xerotérmico se calcula atendiendo a las siguientes normas:

- a) El índice xerotérmico mensual x_m caracteriza la intensidad de la sequía de un mes seco. Se define como el número de días del mes que se pueden considerar como secos.
- b) Se computan los días secos teniendo en cuenta los días de lluvia de cada mes. Así, una misma precipitación mensual, proporciona un índice de sequía mayor si la precipitación es debida a tormentas intensas no aprovechables por las plantas, y un índice menor si tiene lugar en lluvias regulares y prolongadas mucho más beneficiosas.
- c) Los días de niebla y rocío se computan como medio día de lluvia o medio día seco.
- d) Para tener en cuenta el estado higrométrico del aire en los días secos, se admite que con una humedad relativa del 40% el aire puede considerarse seco para la vida vegetal, y si la humedad relativa es del 100 % el día puede computarse como medio día seco.

El índice xerotérmico se calcula por la siguiente expresión:

$$X_m = [N - (n + b/2)] \times K$$

Siendo:

- N: número de días del mes
- n: número de días de lluvia
- b: número de días de niebla + número de días de rocío
- K: coeficiente de sequía. Se establece en función de la humedad relativa del mes (H).

En nuestro caso, el coeficiente de sequía es 0,9 ya que la humedad relativa del periodo seco (julio y agosto) se encuentra entre el 40 y 60% para el periodo seco.

$$X_{\text{julio}} = [31 - (5,21 + 9,95 / 2)] \times 0,9 = 21,078$$

$$X_{\text{agosto}} = [31 - (6,71 + 10,93 / 2)] \times 0,9 = 19,962$$

$$X = 21,078 + 19,962 = 41,04$$

La subdivisión de las zonas climáticas se establece en función de los valores del índice xerotérmico.

Con los datos obtenidos, “X = 41,04” por lo que es mayor de 40, podemos decir que el clima de Ágreda es un clima mesomediterráneo atenuado.

2. MERCADO

2.1. Introducción

Hemos de entender el término marketing y las variables en que se basa para poder entender la viabilidad económica del proyecto. El término marketing es de origen anglosajón y fue inventado por economistas agrarios a finales del siglo pasado, aunque con el tiempo fue aplicado a todos los campos de la actividad económica. Algunos autores traducen dicho término como mercadotecnia o mercadeo. Generalmente se asocia el marketing al conjunto de actividades que desarrollan las empresas u vendedores para mejorar el flujo de mercancía desde el productor al consumidor. No obstante, el marketing se ve influenciado por una serie de variables o factores que pueden ser o no ser controlados por las empresas. Por ejemplo, las variables ambientales o el macroambiente externo son factores ajenos o no controlables a la empresa; al igual que las variables a manos del consumo y la competencia. En cambio, las variables controlables serían los recursos de dicha empresa (capacidad de producción, financiera, proveedores...etc) y las decisiones u estrategia de marketing; es decir, las técnicas de marketing consistentes en los medios de los que disponen las empresas para conseguir resultados teniendo en cuenta las variables a las que se ven condicionadas. Existen multitud de técnicas de marketing, en nuestro caso las vamos a clasificar de manera general agrupándolas en cuatro grandes políticas consistentes en el producto, el precio, la distribución y la promoción. La combinación adecuada de estas cuatro políticas se le conoce mediante el término marketing-mix. Dicho término ha de consistir en la actuación coordinada por parte de la empresa que debe ejecutar sobre estas cuatro políticas para poder conseguir efectos favorables. Nuestro estudio económico se basará en un plan de marketing asociado a la empresa a la cual se dirige el proyecto.

2.2. Plan de marketing

Para la ejecución de un plan de marketing adecuado a nuestra empresa hemos de tener en cuenta las variables a las cuales se va a ver afectada la empresa. Es recomendable tener una organización en la toma de decisiones teniendo en cuenta las variables, el plan se debe de organizar con consciencia del alcance temporal y de los

objetivos de la empresa. Lo ideal es diseñar un plan a corto y largo plazo. El plan a corto plazo debe ser específico y concreto, y el plan a largo plazo comprenderá un periodo de tiempo más largo y unas líneas básicas de actuación a seguir por la empresa. Nuestro plan de marketing consistirá en dos fases. Una primera fase o fase de análisis de la situación y una segunda fase basada en el diseño de un plan de marketing en la cual veremos más en profundidad las estrategias del marketing-mix.

2.3. Diseño del plan de marketing

En esta segunda fase teniendo en cuenta la situación actual y los condicionantes descritos en la fase 1 diseñaremos un plan de acuerdo a los objetivos generales de la empresa. Los objetivos ideales a lograr son: dar a conocer su producto (carne de calidad) al consumidor abriéndose un hueco en el mercado, maximizar el beneficio, desarrollo de la empresa, optimización de los recursos...etc. Para evitar futuros problemas los objetivos se jerarquizarán tomando importancia unos sobre otros Ej.: será más importante la rentabilidad de la empresa que abrir un hueco en el mercado de carne de calidad. Para poder diseñar nuestro plan de marketing nos centraremos en las cuatro grandes estrategias que definen el concepto de marketing-mix, de esta manera se tomarán las decisiones respecto a las variables de una forma determinada y precisa. Deberemos afrontar las limitaciones que presenta la empresa para poder facilitar su desarrollo. Dichas limitaciones son el tamaño relativamente pequeño de la empresa y de su producción; solo puede producir en torno a 90 unidades de terneros para su consumo en carne al año. También el desconocimiento del consumidor frente al producto debido a la falta de estrategias comerciales y falta de etiquetas en el mercado. A continuación, para el diseño de un plan de marketing estudiaremos y daremos soluciones a las diferentes variables del marketing-mix.

2.3.1. Producto

El objetivo a cumplir por la empresa es ofrecer un producto de calidad al consumidor a fin de satisfacerlo. El producto que ofrece la empresa es una carne de calidad generada en su explotación ganadera, dicho producto se diferencia de otras carnes comerciales en que la explotación del promotor es de animales de la raza Serrana Negra, es decir, es una carne exclusiva de animales poco productivos y con buena calidad de vida y bienestar animal porque se crían principalmente en su estado natural (pastos de monte) y finalmente se ceban para aportar un mayor flavor a la carne mediante la infiltración grasa. El producto cuenta con la exclusividad de que la raza en cuestión está en peligro de extinción y no es posible comprarla en cualquier establecimiento, además de la obtención de sellos distintivos como el sello raza 100% autóctona cuya imagen se muestra a continuación.



Este sello acredita al 100% 10 factores para diferenciarlo de otros productos en el mercado, dichos factores son:

- **Recurso natural:** Difunde y da a conocer las razas que son parte del patrimonio genético en España apoyando la promoción, conservación y mejora de la biodiversidad ganadera.
- **Garantía de origen:** Trazabilidad garantizada en el pliego de condiciones de la asociación ganadera y aprobada por la administración.
- **Sostenibilidad:** Apoyo al manejo en extensivo para favorecer al medio rural y a la naturaleza rústica de los animales
- **Valor añadido:** Reconocimiento a través del sello al sistema de producción y productos. Aprobado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca, Medio Ambiente y Alimentación.
- **Diferenciación:** Permite al consumidor diferenciar que productos provienen de razas autóctonas de España, captando así el interés de los consumidores y aumentando la competitividad de los productos.
- **Tradición y cultura,** al mantener las razas ligadas a las tradiciones de los pueblos.
- **Calidad,** las razas autóctonas proporcionan productos de alta calidad.
- **Beneficio y rentabilidad** de las explotaciones agrícolas y ganaderas.
- **Variedad y diversidad.** Existen 9 marcas diferentes del sello 100% raza autóctona en función de la especie, además cada distintivo esta individualizado con la raza específica (la raza figura en el Catálogo oficial de Razas)
- **Reconocimiento y Orgullo,** para apoyar el trabajo de asociaciones y ganaderos que mantienen y fomentan las razas autóctonas conservando la crianza tradicional en extensivo.

Diversos estudios demuestran que debido a las características productivas y de manejo de los animales estos generan menos carne que otras razas, pero de una calidad organoléptica superior. Por este mismo motivo la carne se debe comercializar

a un precio superior debido al lujo del producto y no al precio estándar de la venta de carne de vacuno. El volumen de ventas del producto está en una fase inicial o creciente debido a reciente formación de la empresa y sus limitados recursos de producción. Se espera aumentar la producción y volumen de ventas en los próximos años. Respecto a la marca a comercializar debido al motivo anteriormente citado no ha sido posible desarrollar una marca que la pueda diferenciar en el mercado siendo así uno de los objetivos a largo plazo de la empresa.

2.3.2. Precio

El precio actual de la venta de la carne de vacuno es el precio dictado por las lonjas de Castilla y León respecto al estándar de la carne de vacuno teniendo en cuenta los criterios de calidad de canal y peso según la clasificación SEUROP una vez llegados los animales a sacrificio. La estrategia de fijación de un precio adecuado a unos mayores costes de producción que requiere la raza es vender directamente las canales desde matadero a carnicerías especializadas en carne de calidad ej: carnes de Angus o Kobe, o vender directamente para la degustación por parte del consumidor en supermercados que apoyen los productos locales o restaurantes de prestigio que den a conocer el producto.

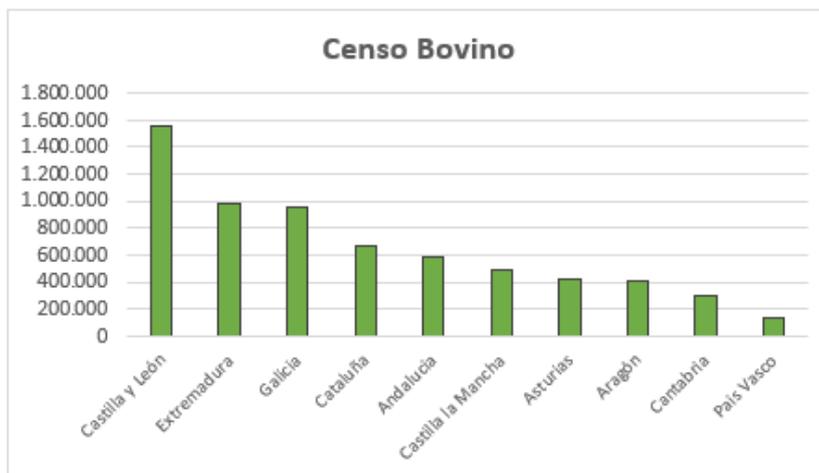
2.3.3. Distribución

La empresa en desarrollo todavía no cuenta con una red de distribución específica a los objetivos que desea lograr. No existen puntos de venta definidos para el producto, ni la diferenciación de este de cara al consumidor. El proceso productivo consiste en llevar los animales a matadero cuando alcancen un estado conveniente y que el matadero se encargue de vender las canales en puntos de venta acordados por el mismo. De esta manera la empresa no es rentable porque cobra principalmente por kg de canal sin tener en cuenta la exclusividad y calidad del producto. El nivel de stock es fluctuante según el año y estado de desarrollo de los animales, generalmente puede vender lotes de terneros con un total de 90 cabezas sin incluir los ejemplares desechados por desvieje o por seguridad del ganadero al ser ejemplares con mucho bravío.

2.3.4. Promoción

La promoción de la carne de calidad se ejecutará cuando la empresa se establezca un poco en el mercado, se busca dar a conocer un producto de calidad dirigido a un público gourmet, es decir, personas generalmente adultas que busquen la calidad y sabor de las reses de vacuno. Para dar la imagen de exclusividad y calidad del producto la estrategia publicitaria a seguir consta de dos pasos fundamentales. Un primer paso o toma de contacto del producto con el consumidor; se verá la imagen y nombre de la raza/empresa en menús degustación de restaurantes de prestigio y la presencia del producto e imagen en actos públicos Ej: degustación gratuita. El segundo paso es poder vender la carne a un precio superior a las reses comerciales en puntos de venta específicos y supermercados a través de la imagen positiva con la

que se ha influenciado al consumidor en la fase inicial. La estrategia comercial es invertir en el envase para dar la imagen de exclusividad al producto. Para dicho fin de venderá el producto en bandejas para carne negras de tal manera que así resalte el rojo intenso de la carne (es más roja que la carne estándar de vacuno). También se puede incluir la bandeja en una caja negra para proporcionar una imagen de producto selecto. En el envase debe ser visible siempre el producto, el nombre distintivo de la empresa y el sello de calidad raza 100% autóctona y los futuros sellos que obtendrá la raza en un futuro (objetivo a largo plazo) como el sello tierra de sabor o similares. Se busca resaltar la calidad del producto mediante la imagen del mismo, el “lujo” del envase y las etiquetas que lo acrediten, además de una breve descripción en el reverso donde explique porque es tan exclusivo el producto (raza en peligro de extinción), la calidad del mismo e incluso como viven los animales para fomentar su consumo a personas que buscan productos que respeten a los animales y su bienestar Ej: animales en libertad y posteriormente semi-estabulados respetando todos los criterios de bienestar animal y con una alimentación natural 100%.



Gráfica 24: Censo bovino

En la actualidad está en torno a 500 ejemplares inscritos. El número de explotaciones asociadas es de 22. Todas están ubicadas en Castilla y León y, a excepción de cinco (4 en Burgos y 1 en Segovia), en la provincia de Soria. Las explotaciones que mantienen machos con destino a reproducción son una minoría, únicamente dos sólo crían exclusivamente en pureza y sustentan en torno al 80% del censo; el resto de ganaderías asociadas explota también otras razas de aptitud cárnica. Señalar que hay una explotación dedicada en exclusiva al cebo de bueyes de la raza Serrana Negra y dos que se dedican a la doma de ejemplares de la raza para demostraciones de tiro y arrastre, entre otros usos.

3. CONDICIONANTES LEGALES

Los condicionantes de carácter legal a los que se verá sometida la ejecución y puesta en marcha de nuestro proyecto son:

- **Política Agraria Común**

EXTRACTO de la Orden de 13 de febrero de 2017, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se convocan pagos directos a la agricultura y a la ganadería en el año 2017, a otros regímenes de ayudas por superficie y a determinadas ayudas cofinanciadas por el feader (ayudas de agroambiente y clima y de agricultura ecológica en la campaña agrícola 2016/2017 y ayudas a zonas con limitaciones naturales en zonas de montaña para el año 2017.

• **Ganado Bovino**

Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

Real Decreto 197/2000, de 11 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

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.

Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro General de Explotaciones ganaderas.

Real Decreto 1377/2001, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de especie bovina.

Real Decreto 197/2000, de 11 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de animales de la especie bovina.

Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

• **Bienestar Animal**

Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección de animales durante el transporte, por el que se modifica el Real Decreto 751/2016 de 16 de junio.

Ley 32/2007, del 7 de noviembre, para el cuidado de animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto. 248/2000, 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.

Artículo único. Modificación del 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 229/1998, de 16 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.

RD 159/2023 sobre controles oficiales de bienestar animal.

• **Sanidad Animal**

ORDEN APA/1668/2004, de 27 de mayo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación.

Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.

Real Decreto 1228/2001, de 8 de noviembre, por el que se establecen medidas específicas de lucha y erradicación de la fiebre catarral ovina o lengua azul.

Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales.

Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.

• **Construcción**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y el R.D. 1371/2007, de 19 de octubre.

Real Decreto 314/2006. El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el 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).

Disposición adicional primera. Aplicación del Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

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

- DB-SE: Seguridad Estructural
- DB-SE AE: Acciones en la Edificación
- DB-SE C: Cimientos
- DB-SE A: Acero
- D13-SE F: Fábrica
- DB-HS: Salubridad

- DB-HE: Ahorro Energía

• **Medio Ambiente**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Decreto 40/2009, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

La Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos utilizados en la agricultura, fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

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.

• **Urbanismo**

Orden FYM/279/2015, del 24 de marzo, por la que se aprueban definitivamente la modificación nº 2 de las normas subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial de Soria.

Orden FOM/1083/2007, de 12 de junio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 112007, para la aplicación de la CCAA de Castilla y León de la Ley 8/2007, de 28 de mayo, del Suelo.

Decreto 68/2006, de 5 de octubre por el que se modifica el Decreto 22/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Orden FOM/1083/2007, de 12 de junio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Urbanística 112007, para la aplicación de la CCAA de Castilla y León de la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Decreto 68/2006, de 5 de octubre por el que se modifica el Decreto 22/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Castilla y León.

Decreto 45/2009, de 9 de julio del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León que modifica el Decreto 22/2004 de 29 de enero.

Ley 38/1999, de Ordenación de la edificación.

Real Decreto 1/1992, de 26 de junio, Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.

Ley 10/1988, del 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad Castilla y León. (Bocyl nº236, 10/12/1998).

Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº70, 15/04/1999).

Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1988 de Carreteras y Caminos (BOE nº182, 20/07/1988).

Decreto 4/2008, de 22 de Febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León.

ANEJO 4: INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CICLO BIOLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN	1
1.1. Aspectos a tener en cuenta sobre la raza utilizada	1
1.1.1. Introducción e historia	1
1.1.2. Sistemas de explotación.....	1
1.1.3. Características de la raza	1
1.1.3.1. Morfología.....	1
1.1.3.2. Productividad	2
1.1.3.3. Calidad de la canal	2
2. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO	3
2.1. Actividades en la fase de adaptación	3
2.1.1. Recepción de los animales.....	3
2.1.2. Distribución de los animales en lotes.....	3
2.1.3. Aporte alimenticio	3
2.2. Actividades en la fase de transición y cebo.....	3
2.2.1. Aportes alimenticios	4
2.2.2. Vigilancia y control	4
2.2.3. Limpieza de la cama de paja.....	4
2.3. Actividades en el vacío sanitario	5
2.3.1. Carga de los animales cebados	5
2.3.2. Extracción del estiércol.....	6
2.3.3. Limpieza y desinfección	6
2.4. Actividades generales	6
2.4.1. Revisión de las instalaciones.....	6
2.4.2. Limpieza de comederos y bebederos.....	6
2.4.3. Controles de peso	7
2.4.4. Llenado de silos de pienso	7
2.4.5. Retirada de cadáveres	7
2.4.6. Control administrativo de la explotación	7
2.4.7. Separación de animales enfermos	8
2.4.8. Retirada del estiércol del estercolero.....	8
2.4.9. Resumen actividades del cebadero.....	9
3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	9
3.1. Necesidades nutritivas.....	10

3.1.1. Características de los alimentos empleados.....	11
3.1.2. Composición de la ración	13
3.1.3. Consumo de pienso	17
3.1.4. Consumo de silo de maíz	18
3.1.5. Consumo de heno de pradera	18
3.1.6. Cálculo de la complementación vitamínico mineral	19
3.2. Necesidades de agua	20
3.3. Necesidades de espacio y ventilación.....	21
3.4. Necesidades de paja para cama.....	22
3.5. Limpieza de la nave de cebo	23
3.6. Control de tiempo en las actividades realizadas	23
3.6.1. Actividades diarias.....	23
3.6.2. Actividades semanales.....	24
3.6.3. Actividades periódicas.....	24
3.6.4. Actividades temporales.....	25
3.6.5. Tiempos totales	25
4. MEDIDAS SANITARIAS.....	25
4.1. Programa sanitario.....	27
5. REGISTROS EN LA EXPLOTACIÓN	28
6. SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE EXPLOTACIONES.....	29
6.1. Planes del veterinario	29
6.2. Plan de gestión ambiental.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades del cebadero	9
Tabla 2: Necesidades nutritivas	10
Tabla 3: Características ensilado maíz	11
Tabla 4: Características cebada	12
Tabla 5: Características heno de pradera	12
Tabla 6: Características torta de soja	13
Tabla 7: Límites aportes PDIN Y PDIE	15
Tabla 8: Cálculo ración machos en crecimiento	15
Tabla 9: Cálculo ración hembras en crecimiento	16
Tabla 10: Cálculo ración hembras acabado	16
Tabla 11: Cálculo ración machos acabado	17
Tabla 12: Necesidades heno de pradera	18
Tabla 13: Necesidades complemento vitamínico mineral.....	19
Tabla 14: Volúmenes y caudales de ventilación.....	22
Tabla 15: Volúmenes y caudales necesarios para bovinos	22
Tabla 16: Actividades diarias	24
Tabla 17: Actividades semanales.....	24
Tabla 18: Actividades periódicas.....	24
Tabla 19: Actividades temporales	25
Tabla 20: Tiempos totales.....	25

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serra Negra en el término municipal Óvega (Soria)

1. CICLO BIOLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN

En este apartado se estudiará cómo afecta y condiciona el ciclo biológico de los animales a la explotación en función de diversos factores.

1.1. Aspectos a tener en cuenta sobre la raza utilizada

1.1.1. Introducción e historia

La raza seleccionada para este proyecto es la raza bobina Serrana Negra; cuyo nombre se debe a las áreas de asentamiento (serranías) y al color de su capa (negra). La raza está en peligro de extinción y por ello para su fomento se ha seleccionado frente a otras razas comerciales. Es una raza autóctona de la provincia de Soria, que antiguamente era usada para trabajos de tiro y arrastre (concretamente manipulación de madera de pino en el monte), también para carne (fue importante en la producción de ternera blanca y cecina) e incluso su leche de baja producción y gran contenido en grasa se utilizaba para hacer mantequilla de calidad. Sus orígenes se asocian a la raza Bos Taurus Ibéricus debido a muchos rasgos de su aspecto externo, e incluso de carácter porque hay muchos ejemplares con bravío. Las adaptaciones al clima, escasez de alimento y domesticación han dado lugar a una disminución de tamaño, cambio de conformación y rusticidad.

1.1.2. Sistemas de explotación

La forma de explotación clásica de esta raza es en extensivo fundamentalmente debido a su capacidad de adaptación al medio que permite activamente ayudar a conservar los espacios naturales y el medio ambiente. Es una raza adaptada a zonas de montaña y pastos de monte cuyo aprovechamiento es a diente disminuyendo así el riesgo de incendio en épocas de sequía.

1.1.3. Características de la raza

1.1.3.1. Morfología

Los animales de la raza Serrana Negra se caracterizan por una capa negra uniforme con una orla blanca que circunda el morro; es decir, capa negra bociblanca, y se consideran a los ejemplares de mayor pureza cuánto más blanca es la orla. Algunos ejemplares presentan un listón rojizo en el lomo (piñanas). A modo de curiosidad al igual que en muchas otras razas las crías al nacer presentan una coloración caoba que tornará al color de su capa negra bociblanca a medida que se vayan desarrollando.

Los animales rondan el metro y medio de altura a la cruz y el peso en machos adultos puede ser de casi una tonelada (950kg) mientras que en hembras rondará los 550kg.

Su conformación corresponde a un perfil subcónico, de proporciones y longitudes grandes. Presentan un buen desarrollo muscular con fuertes huesos y articulaciones que permiten una buena capacidad de movimiento y tracción. Ambos sexos presentan 2 cuernos de color pizarroso en la base y negro en la punta.

1.1.3.2. Productividad

Respecto a la productividad de carne y su calidad hemos de tener cuenta dos factores:

- Por un lado, la productividad a la que nos condiciona la raza, es decir, no se pueden obtener los mismos parámetros productivos que usando una raza comercial.
La ganancia media diaria de la raza Serrana Negra es de 1.200 gramos/día con un rendimiento a la canal del 57% y un índice de conversión de 5-5,5. Normalmente se sacrifican los ejemplares con 14 meses de media y un peso medio de canal de 290kg. Sin embargo, pese a una productividad relativamente mediocre la calidad de su carne es muy buena; esto se debe principalmente al efecto de la raza y al segundo factor.
- El segundo hecho a tener en cuenta es principalmente la alimentación y el manejo de los animales. Es importante una alimentación de calidad y adecuada a las necesidades del animal porque tiene efectos en varios aspectos que definen la calidad de la carne. También repercuten todas las medidas de bienestar animal desde el punto de vista de espacio, instalaciones...etc.

1.1.3.3. Calidad de la canal

La calidad de la canal se define por una serie de factores y parámetros.

- Los factores dependen de la raza, edad, sexo, estado del animal y alimentación; estos son la conformación, la composición de la canal, el estado de engrasamiento, el peso y rendimiento de la canal. En la raza Serrana Negra el rendimiento de la canal es de un 57% de media (influye la alimentación), predominan ligeramente las medidas de anchura sobre longitud y destaca el peso de la piel en las canales. Generalmente los animales mejor conformados son los de mayor peso, con más nivel de engrasamiento y menos porcentaje de hueso y más de grasa. Las canales sacrificadas de media según la clasificación SEUROP tienen de media una R en conformación (buena) y un 2 en el estado de engrasamiento (poco cubierto).
- Los parámetros que definen la calidad de la carne son: el color, la textura, la jugosidad o capacidad de retención de agua y el análisis sensorial o flavor. La carne de esta raza destaca por un color rojo intenso debido al contenido en mioglobina, tiene un flavor superior a otras canales provenientes de razas comerciales, destacando un superior flavor residual y untuosidad de la carne. También presenta un poco más de dureza o resistencia al corte; aunque este último factor se puede mejorar con la dieta. Una alimentación de calidad afecta a la canal dándole más jugosidad y más ternura; además está demostrado que a mayor nivel de engrasamiento o grasa subcutánea la canal será más tierna ya que no se somete el músculo al acortamiento en situaciones de frío. El buen flavor de la carne debido principalmente al efecto de la raza se explica con varios hechos. El primero es que son animales con menor rendimiento a la canal e índices de conversión mayores a otras razas comerciales; por lo tanto, deben de “comer más para producir menos” carne, es decir, tardan más tiempo en ganar músculo. Esto último unido a su manejo en extensivo hace que sean animales activos, por lo tanto, el músculo está más oxigenado por su actividad

explicando así la dureza superior a otras canales comerciales. También da a la canal el flavor y la untuosidad la grasa infiltrada o grasa intramuscular, ésta última se genera despacio tras la mayor parte del desarrollo muscular.

2. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado se describen las tareas que deben llevarse a cabo en las distintas fases que componen el proceso productivo de nuestra explotación de cebo de terneros.

2.1. Actividades en la fase de adaptación

En esta primera fase del cebo hay que tener un cuidado exhaustivo de los animales, para lo cual se fijan unas actividades que se describen a continuación.

2.1.1. Recepción de los animales

Los animales que entran en la unidad de producción proceden de la ganadería de raza pura ubicada en Oncala. Los animales se incorporarán al cebadero al final del verano, que es cuando el promotor termina de empacar, pudiendo encargarse de los terneros.

2.1.2. Distribución de los animales en lotes

La explotación se dividirá en lotes homogéneos de animales. Cada lote estará formado por 15 machos. Esta separación permitirá un crecimiento más armónico del grupo.

2.1.3. Aporte alimenticio

El día de la llegada de los animales al cebadero se les suministrará heno de pradera en los comederos situados en cada corral de cebo y tendrán agua a libre disposición. Al día siguiente comenzará a suministrárseles la ración que corresponda a cada tipo de animal.

2.2. Actividades en la fase de transición y cebo

Esta etapa viene a continuación de la de adaptación siendo importante las siguientes actividades:

2.2.1. Aportes alimenticios

Trascurrido el periodo de adaptación se les administrará alimentación de crecimiento, rica en energía, proteína y minerales. La velocidad de crecimiento en esta fase es la más alta de todo el ciclo de cebo por lo que la alimentación debe ser mucho más concentrada en todos los elementos nutritivos.

La ingestión diaria de alimento depende del tipo de ternero que se esté cebando, siendo de alrededor del 1.5% del peso del ternero.

2.2.2. Vigilancia y control

Las operaciones a realizar serán las siguientes:

- Recuento de los animales y control del estado sanitario, para observar si hay posible presencia de individuos con síntomas de enfermedad. Si se encontrase algún animal enfermo, se les debe de tratar (registrando el tipo de tratamiento) inmediatamente y en los casos necesarios recurrir al veterinario. A estos animales se les debe hacer un seguimiento durante varios días, separándolos del resto del lote para evitar contagios. Para el control sanitario tendremos que realizar un examen tanto de la conducta del animal como de los hábitos que se salgan de la normalidad como pueden ser tipo de excreciones, movimientos extraños, alteraciones externas. etc. Los animales enfermos se separarán del resto del lote y se llevarán, previo paso por la manga de manejo para aplicarles el tratamiento, al lazareto donde permanecerán hasta que cesen los síntomas de la enfermedad para evitar posibles contagios.
- Control de pesos: en esta operación se pesarán todos los animales cada 15 días. Se debe realizar a primera hora de la mañana para tener un dato más exacto. Esta operación se realizará mediante una balanza electrónica situada en la manga de manejo.
- Limpieza de comederos: Por las mañanas, antes de proceder a llenar los comederos, es necesario fijarse que no haya residuos alimenticios del día anterior para evitar que los animales ingieran alimento en mal estado. Esta operación se realizará diariamente.
- Limpieza y desinfección de bebederos: El agua debe encontrarse siempre lo más limpia posible, por lo que periódicamente hay que efectuar una limpieza y desinfección de bebederos.
- Revisión de las instalaciones: Todos los días se debe tener especial cuidado en revisar el buen estado y funcionamiento de las instalaciones, tales como los cercos, las puertas de los corrales, la manga... como también es importante evitar que se formen charcos de agua de los corrales.

2.2.3. Limpieza de la cama de paja

La limpieza del estiércol de los alojamientos de los animales se realizará generalmente una vez al mes, sin descartar alguna extracción cuando las condiciones de la cama no sean adecuadas por exceso de contenido en humedad que pueda influir en el

bienestar animal y por consiguiente en la disminución del consumo de alimento y de la ganancia de peso, lo que repercutirá en una bajada de la rentabilidad final de la explotación.

Esta retirada se realizará con manitou y manualmente en las zonas de difícil acceso por medios mecánicos como son las esquinas de las naves.

La división de departamentos se realizará con vallas móviles que permitan mover a los animales para permitir la limpieza de las zonas no ocupadas.

Concluida esta actividad se procederá a la desinfección del suelo contra hongos y bacterias por medio de un pulverizador portátil.

Posteriormente se procederá al reparto de la paja para la cama por medio de macropacas que se introducen en el interior de los departamentos, se cortan las cuerdas y se reparte por medios manuales a todo el suelo ya limpio y desinfectado.

2.3. Actividades en el vacío sanitario

Las actividades a seguir en el vacío sanitario desde que concluyen el cebo los terneros hasta la nueva incorporación de animales en nuestra explotación se describen a continuación.

2.3.1. Carga de los animales cebados

Una vez que finalizan las fases anteriores se cargarán los terneros para su transporte al matadero en el que van a ser sacrificados. Los animales se hacen circular a través de la manga de manejo para examinarles y pesarles, a continuación, a través del embarcadero se introducen en el camión que los transportará. Este proceso requiere un especial cuidado al igual que se comentó en el proceso de descarga, ya que el manejo incorrecto puede provocar lesiones en los animales. Se debe extremar el cuidado para conducir a los animales hasta el embarcadero y se procurará no poner nerviosos a los animales, evitando ruidos, voces, prisas.

Los terneros deben de ir a acompañados de los siguientes documentos:

- Guía Oficial de traslado con los Documentos de Identificación Bovina (DIB) de los terneros.
- Documentación que acredita que los terneros están sanos en el momento de la carga, y que el camión ha sido desinfectado antes de la misma.
- Albarán de salida donde se recoge el peso vivo de los terneros en el momento de la salida.
- Todo ello es verificado de nuevo en el matadero por los Veterinarios Oficiales. En el matadero, se irá incrementando la información sobre el ternero con datos como kg de canal o clasificación SEUROP y engrasamiento. A cada pieza obtenida se le adjudica un número de trazabilidad que nos permitirá obtener toda la información del ternero desde su nacimiento.

2.3.2. Extracción del estiércol

Una vez sacados los terneros del alojamiento se procederá a la extracción del estiércol, la mayor parte se realizará con medios mecánicos de la propia explotación y las zonas de difícil acceso se realizarán manualmente.

2.3.3. Limpieza y desinfección

Después de haber retirado el estiércol se realizará la limpieza y desinfección de paredes y suelos, así como, limpieza y desinfección de bebederos y comederos, para que a la entrada de los nuevos animales en la explotación estos sean recibidos en condiciones óptimas de higiene.

La limpieza de las naves se realizará mediante lavado de agua a presión. Para ello se utilizará una máquina hidrolimpiadora, formada por un motor trifásico, un depósito de agua, un depósito para detergente, un rollo de manguera y un rollo de cable eléctrico. La máquina se conecta a la red de abastecimiento de agua, y por medio del motor saca el agua a presión.

Una vez se haya eliminado toda la suciedad de las instalaciones se procederá a la desinfección de estas zonas utilizando una mochila pulverizadora en la que se mezclara el líquido desinfectante con el agua en la proporción indicada.

2.4. Actividades generales

Se realizarán una serie de actividades que no se engloban específicamente en ninguna de las fases anteriores únicamente, sino que se realizan en todas.

2.4.1. Revisión de las instalaciones

Se revisarán periódicamente todas las instalaciones de nuestra explotación, reparando o sustituyendo las que hayan resultado dañadas por acción de los animales, los trabajadores u otra serie de factores.

2.4.2. Limpieza de comederos y bebederos

Los pesebres en los que se aporta la ración a base de ensilado de maíz, heno de hierba y el concentrado mediante un carro unifeed dos veces al día, se limpiarán todos los días eliminando los restos del alimento del día anterior para evitar problemas en los animales debido a la ingestión de alimento en mal estado.

Los bebederos se revisarán al menos una vez por semana, para evitar que se atascen o están sucios, ya que, si los animales no beben, los rendimientos bajan mucho en poco tiempo, debido a la importancia del agua en la dieta de los animales.

2.4.3. Controles de peso

Se efectuarán controles cada quince días de la ganancia de peso que tienen los terneros, para ello se dispone de una báscula electrónica individual en el pasillo de la manga de manejo donde se introducen a los animales y se realiza la pesada, anotando el peso en el cuaderno de explotación.

Con ello se consigue conocer es el valor real de ganancia media diaria de cada ternero y en el caso de que no se corresponde con el establecido habrá que buscar las causas que determinan esa bajada de peso, bien por enfermedades o por mala formulación de la ración aportada.

2.4.4. Llenado de silos de pienso

Para realizar correctamente esta operación, minimizando la retirada de pienso del silo, deberemos tener un control exacto del consumo que realiza nuestro ganado y así podremos calcular cuanta cantidad de pienso deberemos incluir. Se dispondrá de dos silos de 500 Kg cada uno. Una para la harina de cebada y otro para la de soja que se llenarán dos veces a lo largo del período de cebo.

2.4.5. Retirada de cadáveres

La explotación tiene la obligación de destruir los animales vacunos muertos en el cebadero por cualquier causa, de acuerdo con la legislación vigente, para ello se contratará un seguro de retirada y destrucción de cadáveres con un coste aproximado 3 € por animal.

Siempre que se produzca una muerte en la explotación se debe comunicar al seguro de retirada de cadáveres para que proceda a su recogida en los contenedores de cadáveres destinados a tal efecto.

Estos contenedores se colocarán a la entrada de la explotación para facilitar la recogida de cadáveres, lo más alejado posible de nuestro cebadero, y se llevaran los cadáveres ayudado de la pala del tractor desde el lugar de la muerte.

2.4.6. Control administrativo de la explotación

Para el registro de datos de la explotación se contará con un Libro de explotación además de estar registrada en la base de datos del registro de explotaciones ganaderas (REGA). Por otra parte, todos los años debe efectuarse una declaración de censo de animales en la explotación ganadera.

El Libro de Registro de Explotaciones Ganaderas estará formado por una serie de hojas de anotaciones a las que se añade documentos anexos:

- Altas y bajas de animales
- Naturaleza y origen de alimentos suministrados.

- Medicamentos y piensos medicamentosos suministrados
- Los productos de origen animal que hayan salido de la explotación.
- Resultado de controles e inspecciones
- Las enfermedades infecciosas y parasitarias, e intoxicaciones diagnosticadas.

La explotación deberá llevar y mantener actualizado el Libro, tenerlo disponible a los Servicios de Inspección Oficial durante 3 años, y 5 años los datos referidos a medicamentos.

2.4.7. Separación de animales enfermos

La separación de los animales, que en los controles diarios comprobemos que están enfermos, se realizará trasladándoles por medio de la manga de manejo hasta el lazareto, lugar destinado al tratamiento y estancia de animales afectados por algún tipo de enfermedad o patología.

El tiempo de permanencia será el suficiente para la recuperación completa del animal.

Se estima que la ocupación del lazareto en nuestra explotación sea de un 3% del total de animales presentes en el cebadero. Por lo que alojará a $90 \text{ cabezas} \times 0,03 = 1,8 \sim 2$ animales.

$$2 \text{ animales} \times 4 \text{ m}^2 / \text{cabeza} = 8 \text{ m}^2$$

Destinaremos un lazareto de 10 m^2 incluido espacio destinado a comedero y bebedero. Dispondrá de un bebedero automático de cazoleta y un comedero con enrejado anclado la pared de 80 cm de largo.

2.4.8. Retirada del estiércol del estercolero

El estiércol generado por los animales será trasladado a la planta de biogás de Ólvega, los cuales vendrán a la explotación con un camión en el cual el promotor introducirá el mismo con ayuda de su manitou. La recogida del estiércol se producirá una vez al mes mientras los animales se encuentren en la explotación.

De esta manera el promotor consigue deshacerse del estiércol, mientras que la planta de biogás puede utilizarlo para transformarlo en gas natural mediante su estancia temporal junto a un cultivo de bacterias, por lo que ambos salen beneficiados.

Otro beneficiario de esta relación de simbiosis es el medio ambiente, puesto que no afecta a la fertilidad del suelo y se reduce la huella de Carbono al no tener que redamarlo con el tractor.

2.4.9. Resumen actividades del cebadero

Tabla 1: Actividades del cebadero

Fase productiva	Actividad	Periodicidad
Fase de adaptación	Recepción de animales	1 vez al año
	Distribución en lotes	1 vez al año
	Aporte alimenticio	Diariamente
	Vigilancia y control	Diariamente
Fase transición y cebo	Aporte alimenticio	Diariamente
	Vigilancia y control	Diariamente
	Limpieza de la cama de paja	Semanalmente
Vacío sanitario	Carga de los animales cebados	1 vez al año
	Extracción del estiércol	1 vez al año
	Limpieza y desinfección	1 vez al año
En cualquier fase	Revisión de instalaciones	Diariamente
	Limpieza de comederos	Diariamente
	Limpieza de bebederos	Semanalmente
	Controles de peso	2 veces al mes
	Llenados de silo de maíz	1 vez al año
	Llenado de silos de pienso	2 veces al año
	Retirada de cadáveres	2 veces al año
	Control administrativo de la explotación	Semanalmente
	Separación de animales enfermos	4 veces al año
	Retirada de estiércol del estercolero	1 vez al año

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Los terneros se cebarán a base de forraje, en este caso ensilado de maíz y heno de pradera, a voluntad, más una cantidad complementaria de pienso concentrado. Con esta forma de alimentación la duración del cebo es más elevada que a base de pienso y paja. La elección de este tipo de alimentación por parte del promotor es debido al elevado precio del pienso y a la oportunidad de poder aprovechar sus propios cultivos.

En el período de crecimiento abarca desde el destete, a los seis meses, hasta los 10 meses de edad en la que los animales alcanzan un peso en torno a los 396 kg con una ganancia media diaria de 1.200 g.

La fase de acabado dura dos meses, de tal manera que los terneros se sacrifican con 12 meses de edad y un peso vivo en torno a 480 kg (288 kg canal). Durante esta fase la velocidad de crecimiento es algo más baja 1.100 g/día.

En las hembras estas ganancias de peso diarias serán algo inferiores, 1.100 y 1.000 g/día respectivamente. Así mismo la duración de su período de cebo es un mes menor debido a que se engrasan antes que los machos.

Como puede verse las ganancias medias diarias son inferiores a las estipuladas en las características de la raza, ya que, con la alimentación a base de silo de maíz no se consiguen las mismas velocidades de crecimiento que en el cebo a base de pienso y paja ad libitum.

3.1. Necesidades nutritivas

Una vez conocida la concentración energética mínima de la ración, según el peso vivo del animal y las ganancias de peso diarias, se calcularán las necesidades energéticas.

Las necesidades energéticas (UFC) y proteicas (PDI) de los animales se obtienen de la Tabla de Racionamiento INRA "Recomendaciones alimenticias y capacidad de ingestión de terneros añojos en cebo de precocidad media procedentes de rebaños lecheros o de rebaños cárnicos".

Las necesidades minerales de calcio y fósforo se extraen de la Tabla de Racionamiento INRA "Aportes recomendados de minerales para bovinos en crecimiento y cebo".

El vacuno tiene reserva de vitamina A, formada a base de la provitamina presente en el forraje; en cuanto a las vitaminas del complejo B, el ternero las sintetiza en el rumen; asimismo, el animal expuesto al sol o consumiendo alimentos expuestos al sol se provee de Vitamina D. A pesar de esto, es bueno administrar vitamina A, D y E al inicio del periodo de engorde.

Su presencia en el alimento depende del contenido del suelo o de la calidad de los insumos; pero es prácticamente común agregar a la ración alimenticia calcio, fósforo y sales conteniendo elementos menores.

Tabla 2: Necesidades nutritivas

	P.I	P.F	GMD	UFC	PDI	D.E.R. m	P	Ca	C.I
Añojo en crecimiento	240	396	1,3	5,6	584,5	0,92	16,8	20,75	5,6
Tenera en crecimiento	220	312	1,1	4,95	500	500	14,7	17,9	4,95
Añojo en Acabado	396	480	1,4	7,35	725,5	725,5	20,02	23,05	7,35
Tenera en acabado	312	396	1,3	6,4	590	590	16,25	18,3	6,4

Siendo:

- P.I. = Peso inicial (Kg)
- G.M.D. = Ganancia media diaria (gr/dia)
- Ca = Calcio (gr/dia)
- P = Fósforo (gr/dia)
- P.F. = Peso fina l(Kg)
- C.I. = Capacidad de ingestión (ULB)
- DERm = DER = Densidad energética (UFC/ULB)

3.1.1. Características de los alimentos empleados

- **Silo de maíz:** El ensilaje es, en la actualidad, la forma mayoritaria de aprovechar el maíz forrajero, ensilándose cerca del 75% del total producido. El momento óptimo de corte del maíz para su ensilaje, se sitúa entre el 25 y el 30% de contenido en materia seca, tanto desde el punto de vista productivo como de la calidad del forraje. En el primer caso, un contenido más elevado en materia seca conlleva una planta cada vez más seca, donde el incremento en el peso de la espiga y grano se contrarresta con la senescencia de las partes vegetativas de la planta, por lo que la producción se estabiliza para luego empezar a disminuir. En cuanto a la calidad, es indudable que con la madurez disminuye la digestibilidad de la MS de la fracción vegetativa y de la propia pared celular, pero esta disminución se ve compensada por el incremento en almidón de la fracción de la espiga y, por lo tanto, merece la pena esperar hasta ese momento.

La aptitud al ensilaje del maíz es buena debido a que no le faltan carbohidratos para ser transformados en ácido láctico, presenta un bajo poder tampón que permite que el pH baje rápidamente y porque al ensilar el contenido en materia seca es elevado. Los ensilados de maíz deben poseer un pH bajo, cercano o por debajo de 4 y los contenidos en nitrógeno amoniacal y en nitrógeno soluble deben ser inferiores al 10% y al 50% del nitrógeno total, respectivamente.

Desde el punto de vista nutritivo el ensilado de maíz es un alimento de un elevado valor energético, bajo valor proteico y bajo contenido en minerales. El contenido en almidón es elevado, no siendo un forraje que aporte un alto contenido en carbohidratos estructurales.

El ensilado de maíz usado será de calidad media con la siguiente composición: 30 % MS, y sobre MS, 10 MJ EM/kg, 9 % PB y 50 % FND.

El ensilado de maíz tiene una concentración energética respetable, pero sin embargo el contenido proteico es muy escaso por lo que los piensos usados para complementar la ración deben disponer de un alto valor proteico.

El cebo de terneros con ensilado de maíz presenta algunas ventajas con respecto al cebo a base de pienso y paja, sobre todo desde el punto de vista de la dietética humana ya que las canales presentan un mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados así como de ácidos omega-3.

Otro aspecto importante es que su coste es menor y la conformación de la canal es similar a la obtenida a base de pienso y paja.

Características principales del ensilado de maíz:

Tabla 3: Características ensilado maíz

Materia seca	25-30%
Proteína bruta	8,28%
UFc	0,85 Mcal/kg MS
PDIE	65 g/kg MS
PDIN	51 g/kg MS
CAabs	1,3 g/kg MS
Pabs	0,8 g/kg MS

- **Cebada:** La cebada es el principal cereal utilizado en la fabricación de piensos en España. El contenido en almidón y la proporción de amilosa de la cebada, son inferiores a los del maíz y trigo. El grano contiene un 2-3% de azúcares solubles (sacarosa y rafinosa). La presencia de las glumas en el grano implica un contenido elevado en fibra, aunque su grado de lignificación es bajo. La mayor parte de la fibra está constituida por β -glucanos y pentosanas, en proporciones muy variables (1,6-8,3% y 4,4-8,7%, respectivamente) dependiendo de la variedad, zona de procedencia y climatología.

La cebada tiene una baja proporción de grasa (2%) y de ácido linoleico (0,8%), dando lugar por tanto a canales de calidad. También tiene un bajo contenido en pigmentos, vitaminas liposolubles y vitamina B12. En cambio, es una fuente excelente de algunas vitaminas del grupo B.

La proporción de proteínas solubles (albúminas y globulinas) en la proteína total es relativamente alta (25%). El grano contiene además un 52% de prolamina (hordeína) y un 23% de glutelina. Tanto la calidad proteica como la degradabilidad ruminal de la proteína (75%) son relativamente altas con respecto a otros cereales.

Características principales de la cebada:

Tabla 4: Características cebada

Materia seca	90%
Proteína bruta	11%
UFc	1,15 Mcal/kg MS
PDIE	102 g/kg MS
PDIN	79 g/kg MS
CAabs	0,5 g/kg MS
Pabs	3 g/kg MS

- **Heno de pradera:** La henificación de la hierba está sometida a las dificultades propias de este proceso, es decir, recibir una lluvia inoportuna antes de la recolección y que con ella se pierda la hoja, especialmente de las leguminosas, lo que reducirá el valor nutritivo del heno recogido. En cualquier caso, se trata de un forraje que aportará un 90% del valor energético y proteico que la misma planta verde.

Características principales del heno de pradera:

Tabla 5: Características heno de pradera

Materia seca	85%
Proteína bruta	18,7%
UFc	0,75 Mcal/kg MS
PDIE	97 g/kg MS
PDIN	96 g/kg MS
CAabs	1,4 g/kg MS

Pabs	1,4 g/kg MS
------	-------------

- **Torta de soja:** El haba de soja es una excelente fuente de energía y proteína, en particular lisina, conteniendo además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina, cuya disponibilidad es además alta.

El haba de soja cruda contiene un número elevado de factores antinutritivos. Los más importantes (factores antitripsicos, ureasa y lectinas) son termolábiles, por lo que su contenido después de un correcto procesado térmico es reducido. Contiene también factores antinutritivos termoestables tales como los factores antigénicos (glicinina y β -conglucina), saponinas y oligosacáridos (estiquiosa y rafinosa).

La fracción hidrocarbonada de la soja contiene, además de los oligosacáridos, un 1-2% de mananasas y un 6-8% de azúcares solubles (principalmente sacarosa, que es muy digestible en todas las especies animales) y alrededor de un 12% de pared celular poco lignificada, rica en pectinas. Aunque su contenido en almidón es muy bajo, la calidad energética de esta fracción es elevada en rumiantes.

Características principales de la torta de soja:

Tabla 6: Características torta de soja

Materia seca	88%
Proteína bruta	44%
UFC	1,02 Kcal/kg MS
PDIE	188 g/kg MS
PDIN	279 g/kg MS
CAabs	2,1 g/kg MS
Pabs	5 g/kg MS

3.1.2. Composición de la ración

Una vez que se han definido las necesidades de los animales y las características de los alimentos empleados en la alimentación, visto en los apartados anteriores, se procede al cálculo de las diferentes raciones.

Para calcular la ración, en primer lugar, se deben conocer las necesidades alimenticias que es capaz de cubrir el forraje.

El cálculo matemático conlleva hallar la densidad energética del forraje (DEF).

$$DEF = UFCf / ULBf$$

DEF - Densidad energética del forraje.

UFCf - aportes energéticos del forraje.

ULBf = V.L.f - Valor lastre del forraje.

DER - Densidad energética de la ración.

Este cociente puede ser:

- $DEF \geq DER$, el forraje proporcionado cubre por si solo las necesidades energéticas del animal. Si DEF es mayor que DER se hará un aporte restringido de forraje.
- $DEF \leq DER$, el aporte de forraje no será suficiente para cubrir las necesidades energéticas del animal por lo que se hará necesario el aporte de concentrado.

Una vez hallado si la ración ha de llevar o no aporte de concentrado, se pasa a calcular la cantidad de forraje que el animal puede comer.

Si se multiplica la cantidad de materia seca de forraje que el animal puede ingerir por las correspondientes características del alimento, se obtienen las necesidades energéticas, proteínicas y vitamínicas cubiertas por dicho alimento.

Determinación aportes del forraje

$$DER = 5,6/6 = 0,93$$

$$DEF = 0,78/0,97 = 0,8$$

La densidad energética del forraje es inferior a la densidad energética de la ración por lo tanto el forraje por si solo no satisface todas las necesidades nutritivas del animal.

Después con las ecuaciones del INRA, que aparecen a continuación, se estima la cantidad de concentrado y posteriormente la de forraje. Se estima que la ración contiene un 40 % de concentrado y que la Sg es de 0,73.

$$CI = (QI_F \cdot VL_F) + (QI_C \cdot VL_C)$$

QI_F = Materia seca de forraje

VL_F = Valor lastre de forraje

VL_C = Valor lastre de concentrado

QI_C = Materia seca de concentrado ingerida

$$VL_C = S_g \cdot VL_F$$

S_g = Tasa de sustitución global

Se determina en función del porcentaje de concentrado de la ración y del valor lastre del forraje utilizado.

$$Nec \text{ en UF} = (QI_F \cdot UF_F) + (QI_C \cdot UF_C)$$

$$QI_C = \frac{((Nec \text{ UF} + E) - (CI \cdot DEF))}{UF_C - (S_g \cdot VL_F \cdot DEF)}$$

$$QI_f = \frac{CI - (QIc \cdot Sg \cdot VLf)}{VLf}$$

Una vez calculadas las cantidades de forraje y concentrado se calcula el aporte de PDI de la ración.

Si existe déficit, debemos sustituir una parte del concentrado por otro cuyo aporte proteico se mayor, en este caso se sustituirá cebada por harina de soja.

En la tabla que aparece a continuación se recogen los límites máximos de exceso y déficit de los aportes de PDIN y PDIE en la ración para terneros de cebo.

Tabla 7: Límites aportes PDIN Y PDIE

	PDIN	PDIE
Déficit	5 g/UFL	30 g/día
Excesos	30 g/día	20-22 g/UFL

A) Ración para machos en fase de crecimiento

En la siguiente tabla aparece un resumen de los cálculos que se han hecho para calcular la ración para los machos durante la fase de crecimiento.

Tabla 8: Cálculo ración machos en crecimiento

Composición de la ración						
1. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L. ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	5,18 kg MS	0,97	Heno	1,92	
				Ensilado	3,26	
2. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P _{abs}	Ca _{abs}	Cantidad(Kg MS)
Ración base	4,04	347,32	406	6,92	5,3	5,18
Necesidades	5,6	584,5	584,5	16,8	20,75	
Balance 1	-1,56	-237,18	-178,5	-9,88	-15,45	
Necesidades concentrado	1,56=1,15x+1,02y; 237,18=79x+279y					0,8-Cebada 0,62-Soja
3. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P _{abs}	Ca _{abs}	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,6	163	221,68	4,24	2,6	3,26
Heno de pradera	1,44	186,24	184,32	2,69	2,69	1,92
Cebada	0,92	63,2	81,6	2,4	0,4	0,8
Soja	0,63	175,77	118,64	3,1	1,3	0,62
Necesidades	5,6	584,5	584,5	16,8	20,75	
Balance 2	-	-3,71	-21,74	-4,37	-13,76	

B) Ración para hembras en fase de crecimiento

En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los cálculos realizados para determinar los componentes de la ración para las hembras en la fase de crecimiento.

Tabla 9: Cálculo ración hembras en crecimiento

Composición de la ración						
4. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	4,98 kg MS	0,97	Heno	1,84	
				Ensilado	3,14	
5. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,51	157	213,52	4,08	2,51	3,14
Heno de pradera	1,38	176,64	178,48	2,57	2,57	1,84
Necesidades	4,95	500	500	14,7	17,9	
Balance 1	-1,06	-166,36	-108	-8,05	-12,81	
Necesidades concentrado	1,06=1,15x+1,02y; 166,36=79x+279y					0,52-Cebada 0,45-Soja
6. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,51	157	213,52	4,08	2,51	3,14
Heno de pradera	1,38	176,64	178,48	2,57	2,57	1,84
Cebada	0,6	41,08	53,04	1,56	0,26	0,52
Soja	0,46	125,55	84,74	2,25	0,9	0,45
Necesidades	4,95	500	500	14,7	17,9	
Balance 2	-	0,27	29,78	-4,24	-11,66	

C) Ración para hembras en fase de acabado

En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los cálculos realizados para determinar los componentes de la ración para las hembras en la fase de acabado.

Tabla 10: Cálculo ración hembras acabado

Composición de la ración						
1. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	6,2 MS	0,97	Heno	2,49	
				Ensilado	3,71	
2. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,97	185,5	252,28	4,82	2,97	3,71
Heno de pradera	1,87	239,04	241,53	3,49	3,49	2,49
Necesidades	6,4	590	590	16,25	18,3	
Balance 1	-1,56	-165,46	-96,19	-7,94	-11,84	
Necesidades concentrado	1,56=1,15x+1,02y; 165,46=79x+279y					1,11-Cebada 0,28-Soja
3. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,97	185,5	252,28	4,82	2,97	3,71
Heno de pradera	1,87	239,04	241,53	3,49	3,49	2,49
Cebada	1,28	87,69	113,22	3,33	0,55	1,11
Soja	0,28	78,12	52,73	1,4	0,56	0,28
Necesidades	6,4	590	590	16,25	18,3	
Balance 2		0,35	69,76	-3,21	-10,73	

D) Ración para machos en fase de acabado

En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los cálculos realizados para determinar los componentes de la ración para los machos en la fase de acabado.

Tabla 11: Cálculo ración machos acabado

Composición de la ración						
4. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L. ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	6,65 kg MS	0,97	Heno	2,46	
				Ensilado	4,18	
5. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	3,34	209	284,24	5,43	3,34	4,18
Heno de pradera	1,85	236,16	238,62	3,44	3,44	2,46
Necesidades	7,35	725,5	725,5	20,02	23,05	
Balance 1	-2,16	-280,34	-202,64	-11,15	-16,27	
Necesidades concentrado	2,16=1,15x+1,02y;280,34=79x+279y					1,32-Cebada 0,63-Soja
6. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	3,34	209	284,24	5,43	3,34	4,18
Heno de pradera	1,85	236,16	238,62	3,44	3,44	2,46
Cebada	1,52	104,28	134,64	3,96	0,66	1,31
Soja	0,64	175,77	118,44	3,15	1,26	0,63
Necesidades	7,35	725,5	725,5	20,02	23,05	
Balance 2	-	0,29	50,44	-4,04	-14,35	

3.1.3. Consumo de pienso

Como ya se habló en el apartado anterior se debe aportar a los terneros un pienso que complemente al ensilado de maíz y al heno aportado. El concentrado aportará todo lo necesario, nutricionalmente hablando, para que las necesidades del animal queden totalmente cubiertas junto con el forraje.

Las necesidades que el concentrado ha de cubrir es la diferencia entre las necesidades cubiertas por el forraje y las necesidades del animal. Partimos de las necesidades energéticas y proteicas. El mayor problema lo plantea el PDIN ya que no se quiere recurrir al uso de urea.

El concentrado empleado estará formado por cebada y soja.

La cantidad de cebada triturada que se necesita a lo largo del período de cebo es de 12819,6 Kg de materia seca, que teniendo en cuenta que la cebada tiene una humedad del 10 % se convierten en 14244 Kg.

La cantidad de harina de soja necesaria es de 7506 kg de materia seca, que teniendo en cuenta que la soja tiene una humedad del 12 % se convierten en 8529, 5 Kg.

El promotor debe contar con el aporte de concentrado al ganado en extensivo en los meses más desfavorables del año. En Octubre y Marzo se aportará 1 kilo de concentrado por cabeza, en Noviembre y Febrero se aportarán 2 kilos de concentrado por cabeza, y en Diciembre y Enero se aportarán 3 kilos de concentrado por cabeza.

La cantidad de cebada triturada que se necesita es de 690,512 kg de materia seca, que teniendo en cuenta que la cebada tiene una humedad del 10% se convierten en

759,57 kg. La cantidad de harina de soja necesaria es de 413,488 kg, que teniendo en cuenta que la soja tiene una humedad del 12 % se convierten en 463,10 kg.

Para almacenar emplearán dos silos de 16000 y 10000 Kg de capacidad respectivamente. Las materias primas se verterán directamente del silo metálico al carro mezclador en la dosis necesaria para cada ración.

3.1.4. Consumo de silo de maíz

La cantidad de ensilado de maíz, cuyas características se describen en apartados anteriores, necesaria para satisfacer las necesidades de los animales en las distintas fases de cebo de los animales ascienden a 50776,2 kg de MS anuales.

Si el contenido de humedad del ensilado de maíz es de un 70 %, las necesidades totales ascienden a 169254 Kg anuales. El ensilado de maíz se adquirirá en forma de microsilos con un peso medio de 1000 kg. Atendiendo a las necesidades de los animales y al peso medio de los microsilos se necesitarán adquirir 170 microsilos anuales.

Los microsilos presentan la ventaja de requerir una menor inversión que los silos de trinchera y evitan que se estropee todo el ensilado.

Del mismo modo que con el concentrado, se echará 1 kg de ensilado de maíz por cabeza en los meses de Octubre y Marzo, 2 kilos en Noviembre y Febrero , y 3 kilos en Diciembre y Enero. Se necesitarán 1.104 kg de MS, que teniendo en cuenta el 70% de humedad del ensilado de maíz, necesitaremos 3.680 kg de ensilado de maíz.

3.1.5. Consumo de heno de pradera

En las siguientes tablas puede verse la cantidad necesaria de heno de pradera para cada tipo de animal a lo largo de las diferentes fases del cebo.

Tabla 12: Necesidades heno de pradera

	Consumo diario (kg MS)	Número de días	Consumo total (kg MS)	Consumo total (kg MF)
Añojo	1,92	120	10368	12197,65
Tenera	1,84	84	6955,2	8182,59

Tabla 22: Consumo de heno de pradera durante la fase de acabado

	Consumo diario (kg MS)	Número de días	Consumo total (kg MS)	Consumo total (kg MF)
Añojo	2,49	60	6723	7909,41
Tenera	2,46	60	6642	7184,12

Las necesidades totales de heno de pradera ascienden a 36103,77 Kg, considerando que las rotopacas tienen un peso de 250 Kg, se necesitarán aproximadamente 142.

3.1.6. Cálculo de la complementación vitamínico mineral

Con la ración a base de ensilado de maíz, heno cebada y soja no se cubren las necesidades de minerales y vitaminas de los animales por lo que habrá que aportarles un complemento que cubra sus necesidades.

Las funciones de los minerales son variadas y forman parte de la mayoría de los procesos orgánicos del ser vivo.

El calcio tiene principalmente una función estructural. Su deficiencia puede provocar raquitismo en animales jóvenes y una disminución de la ingestión del pienso por lo que la producción se ve afectada negativamente. El exceso provoca un descenso de la palatabilidad y una menor actividad de los antibióticos.

El fósforo tiene una función estructural, pero también se ve involucrado en funciones homeostáticas. Un déficit puede dar lugar a raquitismos y un exceso puede interferir en la absorción de calcio y magnesio.

Tabla 13: Necesidades complemento vitamínico mineral

Ración	Déficit(g/kg MS y día)		N ° de cabezas	Duración (d)	Total (kg)	
	Ca	P			Ca	P
Machos crecimiento	13,76	4,47	45	120	74,3	24,14
Hembras crecimiento	11,66	4,24	45	84	44,07	16,03
Machos acabado	14,35	4,04	45	60	38,75	10,9
Hembras acabado	10,73	3,21	45	60	28,97	8,67
	Total				186,09	59,74

Las necesidades de fósforo y calcio se cubrirán con un compuesto como el fosfato bicálcico precipitado de huesos en proporción 12/36.

El magnesio está relacionado con los dos anteriores. Su labor más destacada es el mantenimiento del tono muscular y del impulso nervioso. Carencias de este elemento ocasionan disfunciones musculares, así como excitabilidad nerviosa y aumenta la mortalidad.

El sodio actúa tanto en funciones homeostáticas como en las que realiza el magnesio. Una deficiencia en sodio puede provocar:

- Pobre aspecto de la piel y del pelaje.
- Disminución del consumo y de la producción.
- Apetito depravado.

El exceso de sodio produce un elevado consumo de agua, dando como consecuencia una mayor producción de orina y deyecciones líquidas.

El Zinc y el Selenio estimulan las defensas orgánicas y la síntesis de insulina, hormona que contribuye al engorde del ternero. El Manganeso, que interviene colaborando a

asimilar mejor los hidratos de carbono del nuevo alimento. El Cobalto que ayuda al engorde de los terneros. El Hierro que ayuda a recuperar las tasas de hemoglobina que se pueden haber perdido después de una parasitosis importante.

Las vitaminas, lo mismo que los minerales, son imprescindibles para la producción, desarrollo y mantenimiento de la salud animal. De entre todas tres son las más importantes: A, D y E.

La vitamina A es de vital importancia. Su escasez provoca una disminución en las defensas de los animales, por lo que se facilita la aparición de determinadas enfermedades. Hay malformación del esqueleto y son frecuentes problemas de visión y degeneración nerviosa.

La vitamina D tiene una función estructural por lo que sus deficiencias causarán los mismos efectos que los bajos contenidos de fósforo y calcio.

Por último, comentar que la vitamina E es considerada como un antioxidante biológico porque protege las estructuras celulares dotándolas de permeabilidad.

También protege a la vitamina A de una posible oxidación.

En todos los corrales los animales dispondrán de bloques minerales de 5 kg de peso.

Si se estima que cada animal consume 30 gramos diarios de estos bloques se necesitarán:

- Machos: $(0,030 \times 45 \times 180) / 5 = 48$ bloques

- Hembras: $(0,030 \times 45 \times 144) / 5 = 39$ bloques

Se necesitarán en total 87 bloques de mineral a lo largo del período de cebo.

3.2. Necesidades de agua

El agua es el principio nutritivo más esencial para la vida animal, ya que es el que se precisa en mayor cantidad y con mayor frecuencia. De ahí la importancia de su calidad y cantidad. El consumo de agua es necesario para el consumo de pienso y el correcto desarrollo ruminal de los animales.

Las necesidades de agua, están definidas en función de los diversos factores, tanto externos como propios del animal, algunos de los más importantes son los siguientes:

a) Ligados al animal como la raza, la edad, el peso etc...

b) Ligados a la alimentación, cantidad de pienso, humedad de la ración, palatabilidad, cantidad de forraje etc.....

Para el vacuno de carne, las necesidades de agua son de 7 – 9 l/día por cada 100 kg de peso vivo. El peso medio de los machos animal es de 360 kg, por lo que se tiene un gasto de agua aproximado por día y animal de 30 litros.

Además de cantidad de agua que consumen los animales debemos conocer la calidad de la misma, ya que también afecta sobre el consumo de alimentos al igual que sobre

la salud animal, ya que, si es reducida, la ingestión disminuye y aparecerán los problemas de desequilibrio hídrico.

3.3. Necesidades de espacio y ventilación

El alojamiento satisfactorio de los terneros es necesario para conseguir crecimientos diarios rentables y para la producción de carne de calidad. Una baja densidad de ocupación provoca una producción insuficiente de calor, un insuficiente movimiento del aire y sensación de desconfort. Por otra parte, una alta densidad hace que se produzca una elevada cantidad de vapor de agua y gases y que aumenten los riesgos sanitarios.

La ventilación influye decisivamente sobre el estado inmunitario y la resistencia a microorganismos de los animales. El caudal de aire evacuado por hora ronda los 25 o 26 m³.

La ventilación se realizará de forma natural, mediante los huecos dejados en las fachadas longitudinales.

En cuanto al espacio necesario por ternero se calculará para la situación más desfavorable, es decir, para la fase de cebo en la que los animales tengan más peso.

Para satisfacer todas estas necesidades, suministrando una correcta ventilación y unas condiciones idóneas de bienestar animal se tomará una densidad de animales de 4 m² por animal, lo que supone unas necesidades de superficie totales para el alojamiento de los terneros de 4 m²/ternero x 90 terneros = 360 m². A esta superficie se le debe sumar la superficie destinada a comederos será de 0,45 x 5,52 m en cada corral de cebo. Si se dispone de 6 corrales de cebo, la superficie total para el alojamiento de los terneros será de 357,08 m².

La entrada y salida de aire tendrá lugar a través de las aberturas situadas en sentido longitudinal de la nave proyectada. En todo momento (incluidas las épocas más frías), los alojamientos ganaderos deben ser ventilados para que la atmósfera de su interior responda a los requerimientos de los animales que los ocupan. En los cebaderos de ganado vacuno, la ventilación habitual es la denominada ventilación estática o ventilación natural. Así, en la edificación proyectada la ventilación será natural, con entrada y salida de aire a través de los huecos existentes en fachadas longitudinales.

Se ha asegurado la calidad del aire interior mediante la renovación del mismo, a través de las distintas aberturas ubicadas en fachada del edificio.

La tabla siguiente muestra los volúmenes y caudales de ventilación adecuados para los rumiantes:

Tabla 14: Volúmenes y caudales de ventilación

Tipo de animal	Volumen de aire estático recomendado para rumiantes	
Ganado vacuno	Volumen mínimo (m ³ /cabeza)	Volumen óptimo (m ³ /cabeza)
Novillo >600 kg	20	30-35
Novilla 400 kg/novillo joven 350 kg	12	20-25
Ternera 200 kg/ternero de cría 150 kg	9	15-20
ternero recién nacido	5	6-10

Según la tabla anterior, el volumen óptimo de aire necesario por animal es de 15 a 20 m³

Necesidades de volumen por nave = 90 animales x 17,5 m³ = 1.575m³

Volumen útil nave proyectada = 15 m x 30.9 m x 3.75+ ((2,25*15)/2)*30.9 m = 2259,56 m³

Por lo tanto, se cubren ampliamente las necesidades establecidas.

En la siguiente tabla pueden verse los caudales de ventilación necesarios para el ganado bovino.

Tabla 15: Volúmenes y caudales necesarios para bovinos

Tipo de animal	Caudal de ventilación (m ³ /hora)	
Ganado vacuno	Mínimo (invierno)	Máximo (verano)
< mes	5-10	100
<400 kg	15-60	400
Adulto	200-300	750-1.050

Para el cálculo se considerará un caudal medio de 219 m³/animal y hora; y una velocidad del viento de 1,5 m/s.

Ocupación máxima nave proyectada: 90 animales

Q = 90 animales x 60 m³/h = 5.400 m³/h.

S = 5.400 m³/h / (1,5 m/s x 3.600 s/h) = 1 m² de entrada de aire.

Las entradas y salidas de aire se harán por los huecos existentes en las dos fachadas longitudinales. Entre ambas fachadas disponen de una superficie abierta de 52, 5 m².

3.4. Necesidades de paja para cama

La distribución de las camas se hace semanalmente, no se debe retrasar más esta actividad ya que no se debe olvidar que el animal come, duerme en el mismo sitio y si está lleno de estiércol y se descuidan las condiciones de limpieza, los animales pueden llegar a sufrir estrés lo que puede derivar en otras enfermedades más importantes.

La paja para la cama ha de esparcirse correctamente con movimientos de zigzag en una cantidad constante de 1,5 kg. de paja por cabeza y día.

Como esta actividad se realiza semanalmente, la cantidad a aplicar en cada corral será de:

$15 \text{ cabezas} \times 1,5 \text{ kg./cabeza y día} \times 160 \text{ días de media} = 3600 \text{ kg}$

$3600 \text{ Kg} \times 6 \text{ corrales de cebo} = 21.600 \text{ kg de paja al año.}$

Si las macropacas tienen un peso de 250 kg cada una, se necesitarán 85 macropacas.

Aparte de la paja, debe añadirse a la cama de los terneros superfosfato para absorber el exceso de humedad a lo largo de todo el período de cebo. Se estiman unas necesidades de 200 grs. de superfosfato /día y cabeza.

Si se considera que la duración media del cebo es de 160 días, se necesitarán 2880 Kg de superfosfato.

3.5. Limpieza de la nave de cebo

En este apartado se describirá como se va a realizar la limpieza de los diferentes corrales en los que se alojarán los terneros. La limpieza, como ya se ha dicho anteriormente, se realizará normalmente una vez al mes.

Cada corral dispone de una puerta de chapa galvanizada 2 x 1,5 metros que permite la salida de los terneros al exterior. En el exterior se montará un corral de 3 x 6 metros con cancelas metálicas en el que los terneros permanecerán durante el tiempo en el que se realiza la limpieza. En primer lugar, se limpiarán los tres corrales de un lateral de la nave y posteriormente se desmontarán los corrales exteriores y se limpiarán los otros tres corrales repitiendo la misma operación.

En las esquinas de los corrales se realizará una micro zapata de para mejorar la estabilidad de las vallas metálicas. En uno de los laterales algunas de estas micro zapatas se aprovecharán también para la instalación de la manga, el cepo y el embarcadero.

3.6. Control de tiempo en las actividades realizadas

3.6.1. Actividades diarias

- A) Suministro de alimentos
- B) Revisión y control del ganado
- C) Revisión de instalaciones
- D) Limpieza de comederos

Tabla 16: Actividades diarias

Actividad	Nº de actividades diarias	Tiempo/Actividad(h)	Total/día(h)
A	2	1,5	3
B	2	1	2
C	1	0,5	0,5
D	1	1	1
Total			6,5

3.6.2. Actividades semanales

- A) Aporte de paja para camas
- B) Aporte de superfosfato
- C) Limpieza de bebederos
- D) Tareas administrativas

Tabla 17: Actividades semanales

Actividad	Tiempo/Actividad(h)	Tiempo/Año(h)
A	1,5	34,5
B	1	23
C	1,5	34,5
D	3	69
Total		161

3.6.3. Actividades periódicas

- A) Retirada del estiércol
- B) Limpieza y desinfección de la nave
- C) Control de pesos
- D) Tratamiento de animales enfermos

Tabla 18: Actividades periódicas

Actividad	Nº de actividades anuales	Tiempo/Actividad(h)	Total/Año(h)
A	7	8	56
B	7	4	28
C	12	3	36
D	4	2	8
Total			128

3.6.4. Actividades temporales

A) Recepción y salida de animales de la explotación

B) Recepción de la paja

C) Acopio de heno

D) Recepción del ensilado de maíz

Tabla 19: Actividades temporales

Actividad	Nº de actividades anuales	Tiempo/Actividad (h)	Total/Año (h)
A	2	4	8
B	1	8	8
C	1	24	24
D	1	10	10
Total			50

3.6.5. Tiempos totales

En la siguiente tabla se hace un resumen del tiempo máximo necesario en horas para cubrir todas las actividades que conlleva todo el proceso de cebo de los animales.

Para las actividades diarias y semanales se ha tenido en cuenta la duración media del cebo que es de 160 días o 23 semanas. Las actividades periódicas y temporales, se añaden tal cual ha resultado el total en horas.

Tabla 20: Tiempos totales

Actividades	Duración parcial (h)	Nº días	Nº semanas	Duración total (h)
Diarias	6,5	160		1040
Semanales	7		23	161
Periódicas	-			128
Temporales	-			50
Total				1379

Las necesidades totales de mano de obra para el correcto funcionamiento de la explotación ascienden a un total de 1379 para un ciclo productivo medio de 160 días.

Para el cálculo del número de trabajadores necesarios se toma la Unidad de Trabajo Agrario (UTA) que equivale a 1920 horas, el resultado de dividir las necesidades totales entre el número de horas a que equivale una UTA, sería de 0,72.

Según lo expuesto anteriormente, el promotor podrá realizar todas las tareas a llevar a cabo en el cebadero.

4. MEDIDAS SANITARIAS

Las medidas sanitarias son muy importantes de cara a la salubridad humana y animal; hemos de cumplir una serie de medidas que dicta la normativa y otras para garantizar la salud óptima de los animales. A continuación, citaremos las diferentes medidas a realizar en los siguientes puntos:

- Para la recepción de los terneros a la nave de cebo hemos de considerar un tratamiento parasitario ya que proceden de la explotación en extensivo.
- La explotación debe cumplir la calificación sanitaria para vender animales vivos (Real Decreto 2611/1996 y sus modificaciones en el Real Decreto 1716/2000 y 51/2004) y el cebadero cumplir unas condiciones necesarias de sanidad (Real Decreto 51/2004 y 1716/2000) • Respecto a los tratamientos veterinarios recomendados el material a utilizar debe de estar limpio, desinfectado o esterilizado. También es recomendable limpiar y desinfectar la zona a tratar en el caso de inyecciones para evitar la reacción inmunitaria de la introducción de patógenos con el pinchazo.
- Los tratamientos veterinarios deben ir indicados mediante receta y firmados por un veterinario, se debe indicar el producto, dosis y periodo de supresión en carne (Real Decreto 1749/1998). Toda receta debe guardarse en la explotación durante 5 años mínimo desde su expedición, de esta manera se debe llevar un riguroso registro de tratamientos veterinarios el cual debe conservarse mínimo durante tres años. Se debe de informar del periodo de supresión de los productos si se vende a otra explotación algún animal que no haya finalizado dicho periodo.
- Se recomienda para evitar vectores de enfermedades en la explotación vallar todo el perímetro de la explotación, no dejar entrar animales ajenos a la explotación, ya sean mascotas u aves. Evitar la entrada de vehículos ajenos a la explotación; en especial a los camiones de recogidas de cadáveres. Para las actividades de carga y descarga se recomienda poner rodaluvios en la entrada para la desinfección de vehículos. También se debe evitar la entrada de personal ajeno y si no es posible es recomendable darles ropa y calzado especial para poder entrar a la explotación.
- Es recomendable registrar las labores de mantenimiento realizadas y la periodicidad de las mismas.
- Se debe garantizar a los animales en las naves de cebo unas instalaciones capaces de protegerles de los agentes climáticos extremos, un entorno limpio, seco, fresco y ventilado, pero sin corrientes continuas de aire con suficiente espacio para que los animales puedan desempeñar sus actividades con normalidad. (Real Decreto 51/2004 y 1716/2000).
- La explotación debe contar con un plan de gestión de los residuos ganaderos generados (estiércol) acorde a la normativa y garantizar la limpieza y mantenimiento de las instalaciones.
- Los medicamentos deben de conservarse de forma correcta según su prospecto. Puede necesitar frigoríficos u armarios para conservarse a una temperatura adecuada o evitar la presencia de luz. Siempre se deben conservar fuera del alcance de niños u animales. En cuanto a su aplicación debe de efectuarse por personal formado y siguiendo el protocolo.

- Si existen animales enfermos se recomienda su alojamiento en lazaretos para evitar infectar a animales sanos.
- Los productos de desinfección o de carácter biocida deben mantenerse separados del alimento, agua, y animales; además de conservarse correctamente envasados y conservados (fuera del alcance de niños y animales). Es recomendable llevar un registro y conservar las facturas de dichos productos.
- En caso de que un animal muera en la explotación, éste debe ser retirado lo antes posible evitando así el contacto con otros animales como medida de bioseguridad. El animal debe ser alejado de las instalaciones donde residen los demás animales para que el vehículo de recogidas pueda llevarse sin entrar en la instalación. Se recomienda tener un depósito de cadáveres en los lindes de la parcela; si no es así se deberá cubrir el animal con una lona de plástico o similar para evitar el acceso de aves carroñeras u alimañas al mismo.
- Se recomienda el uso de prendas especiales y mascarillas para trabajar con biocidas y medicamentos que puedan ser inhalados o filtrados por contacto. No obstante, también es recomendable llevar un seguimiento médico de los trabajadores de la explotación debido a los riesgos derivados de su trabajo.

4.1. Programa sanitario

Para asegurar la salubridad de los productos generados en las explotaciones ganaderas y el correcto funcionamiento de las mismas respecto al ámbito sanitario el productor es responsable de tener que cumplir la normativa o protocolo sanitario vigente; las comunidades autónomas serán las responsables de que el productor cumpla dichas obligaciones mediante los Programas Nacionales de Erradicación o Campañas de Saneamiento Ganadero. A continuación, señalaremos los programas, planes e inspecciones que se deben cumplir:

- Programa Nacional de Erradicación de Enfermedades; con este programa se garantiza la sanidad de los animales productores de cara a la sanidad del consumidor mediante el control de las enfermedades zootécnicas que pueden ser transmitidas a los humanos por diferentes vías como la ingesta de alimentos contaminados. En nuestro caso se controlarán mediante saneamientos las siguientes enfermedades:
 - Tuberculosis y Brucelosis bovina
 - Leucosis Enzoótica Bovina
 - Perineumonía Contagiosa Bovina

Los animales que den positivo en el saneamiento serán marcados mediante sistemas de identificación (bolo ruminal) para asegurar la trazabilidad en la explotación. Según el Real Decreto 2611/1996 de 20 de diciembre (y sus modificaciones en el Real Decreto 1716/2000 y 51/2004) los animales diagnosticados como positivos deben ser sacrificados por los plazos establecidos por la administración.

- Programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales; con este programa se garantiza la seguridad para el consumidor de retirar productos contaminados con la encefalopatía

espongiforme bovina o comúnmente conocida como la enfermedad de las vacas locas. Para vigilar y controlar se analizan los animales de alto riesgo y la alimentación animal mediante toma de muestras de encéfalo en matadero y toma de muestra de piensos en fábrica y explotación; además también se toman muestras del producto acabado en plantas de transformación de subproductos animales procedentes de cadáveres (no destinados a consumo humano).

- Inspecciones de bienestar y salud animal; el bienestar de los animales es inspeccionado mediante visitas a la explotación y los registros de la misma para asegurar que los animales disponen de las condiciones mínimas para su protección y bienestar. De esta manera se lleva un control más exhaustivo de cara a las reformas que impone la PAC para disponer de sus ayudas.
- Programa de control en identificación animal; mediante los diferentes programas e inspecciones en todos se debe cumplir la legislación vigente respecto a la identificación y registro de los animales (Ley 8/2003). Esto se logra mediante el uso de sistemas de identificación como crotales y documentos de identificación recopilados en el Libro de Registro de la explotación, el cual debe estar siempre actualizado. Ej: en un saneamiento no se tratará un animal que no esté identificado ni otro que esté identificado pero que no figure en el Libro de Registro de la explotación.

5. REGISTROS EN LA EXPLOTACIÓN

Todos los registros a llevar acabó en la explotación los dicta la normativa y son importantes de cara a una buena gestión de la explotación y a la legalidad de la misma. A continuación, resumiremos los registros más importantes a efectuar:

- Registro de los alimentos suministrados a los animales. (Reglamentos (CE) 852/2004, 853/2004, 854/2004 y 882/2004).
- Registro de los medicamentos y tratamientos efectuados, fechas y tiempos de espera (Real Decreto 348/2000). El registro debe efectuarlo el propietario y también el veterinario.
- Resultados de los análisis y controles efectuados a los animales y productos.
- Información sobre trazabilidad, es decir, procedencia de los medios utilizados en producción, destino de los productos y animales...etc.
- Guía sanitaria o certificado de origen (Ley 8/2003), este documento debe contener: Los datos de identificación de la explotación, tanto de origen como de destino; la identificación de los animales trasladados, fecha de expedición, fecha de validez del documento, firma del titular de la explotación y firma y sello por parte del veterinario oficial.
- Marcas de identificación animal. En nuestro caso serán los crotales. Éstos deben contener una serie de dígitos que permitan identificar a cada animal dentro y fuera de la explotación.

- El libro de registro de la explotación, este documento debe contener todos los datos relativos a la explotación, junto a las entradas y salidas de los animales de la misma. El documento debe estar siempre actualizado y ser conservado durante un periodo mínimo a tres años. Dicho documento debe ser accesible a la autoridad competente y en caso de incumplimiento u incidencias en el mismo el responsable será el titular de la explotación.
- Registro general de explotaciones ganaderas. Dicho documento es de obligado cumplimiento. El titular ha de registrar su explotación en el REGA y los cambios deben ser registrados en el plazo máximo de un mes.
- Registro de los productos utilizados en alimentación animal (Reglamento 183/2005), debe contener al menos la identificación del proveedor, la fecha de entrada a la explotación, el nombre del pienso, número de lote, cantidad y número del albarán. También si se incluyen medicinas el veterinario debe incluir los productos veterinarios utilizados indicando la afección a tratar, animales que se tratan, duración del tratamiento, dosificación, producto y número de colegiado.
- Registro de una copia de las recetas de medicamentos administrados. (Real Decreto 109/1995 y 1749/1998)
- Los tratamientos veterinarios realizados deben ser registrados por el titular de la explotación (tratamiento, animales tratados, dosificación, número de la receta, proveedor...etc.) (Real Decreto 248/2000)
- Es recomendable, aunque no obligatorio registrar la entrada de biocidas a la explotación (proveedor, fecha de compra, número de lote, albarán, sustancia activa, cantidad...etc.) Lo indica el Reglamento (CE) 852/2004
- En caso de tener que tratar el agua para consumo animal también es recomendable dejar registrado el tipo de tratamiento, fecha, producto, dosis, período...etc

6. SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE EXPLOTACIONES

El Real Decreto establece las normas básicas para la ordenación zootécnica y sanitaria de las explotaciones de ganado bovino, en cuanto se refiere a la capacidad productiva máxima, las condiciones mínimas de infraestructura, equipamiento y manejo, ubicación, bioseguridad, bienestar animal, condiciones higiénico-sanitarias y requisitos medioambientales, así como las responsabilidades y obligaciones que permitan un eficaz y correcto desarrollo de la actividad ganadera en el sector bovino, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, identificación y registro, bienestar de los animales, medio ambiente y cambio climático.

6.1. Planes del veterinario

Para llevar a cabo un correcto programa de vacunación deberíamos de aplicar un programa el cual sea universal para todas las enfermedades existentes, pero nos encontramos con el inconveniente de que no existe. De modo que un veterinario cualificado nos adaptara un sistema de vacunaciones a nuestro caso, teniendo en

cuenta los antecedentes de explotaciones cercanas, y a medida que nuestra explotación avanza tendrá suficientes pruebas para adaptar un programa adecuado a nuestro proyecto.

A parte de las vacunas que se tengan que poner, hay una serie de vacunas las cuales son obligatorias para combatir unas determinadas enfermedades, como lo son las vacunas contra la fiebre Aftosa, el Carbunclo bacteriano y la Brucelosis bovina.

La gran parte de las vacunas que se deben de implantar se realizan en los primeros meses de vida del animal, por lo que estas vacunas nos las evitamos.

Según las indicaciones del veterinario, se realiza un calendario de vacunaciones:

ENFERMEDAD	MESES												PREVENCIÓN	TRATAMIENTO	ADMINISTRACIÓN
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
AFTOSA													Vacuna Anual	Antibióticos	Intramuscular
RÁBICA													Vacuna Anual	No Existe Tratamiento	Intramuscular
CARBUNCULO HEMÁTICO													Vacuna Anual	No Existe Tratamiento	Intramuscular
MANCHA Y GANGRENA													Vacuna Anual	No Existe Tratamiento	Intramuscular
DIARREA NEONATAL													Control en los meses de parición	Antibióticos	Intramuscular
CONTROL DE BRUCELOSIS													Una vacuna de por vida	A todas las hembras de 1 a 2 años	Intramuscular
CONTROL DE PARASITOS INTERNOS													Dosificación		Subcutáneo
CONTROL DE PARASITOS EXTERNOS													Dosificación		Subcutáneo
SALES MINERALES													Suplementación		En polvo o bloques

Para nuestro proyecto nos evitaríamos implantar el control de la brucelosis puesto que es un tratamiento contra hembras de 1 a 2 años.

6.2. Plan de gestión ambiental

Gestión en obra

Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

Gestión de cadáveres

Para las posibles bajas que se produzcan en la explotación, se notificará la circunstancia a la Unidad Veterinaria correspondiente, se actualizará el Libro de Explotación y se cumplirá el Reglamento de la CE nº 1774/2002 de 3 de Octubre, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no

destinados al consumo humano. El promotor encargará la retirada del cadáver a una empresa especializada mediante la contratación de un seguro.

Gestión del estiércol

El subproducto que se obtiene de nuestra explotación es el estiércol, que se cederá a la planta de biogás ubicada en Ólvega, la cual será la encargada de recoger el residuo en la explotación. Considerando que los terneros tienen un peso medio de 350 kg y que están en el cebadero 160 días de media, obtenemos que el estiércol producido por los 90 terneros a lo largo del ciclo es de 172,8 tn.

A continuación, se expone un contrato tipo con una empresa de gestión de estiércol para su transformación a biogás, pero hay que recalcar que en este caso el promotor acuerda ceder el estiércol y por tanto no hay coste económico por su retirada.

CONTRATO DE RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

De una parte, _____, en representación de _____, con N.I.F _____ y domicilio en _____ CP _____ de la población de _____ provincia de _____ y titular de la granja con dirección: _____.

Y, por otra parte, D. _____ en representación de la empresa _____ con NIF _____ 3 y con domicilio fiscal en _____. Ambas partes se reconocen con capacidad legal suficiente.

EXPONEN

ARTICULO 1. OBJETO Y DURACION

- 1.1. La empresa _____ realizará el servicio de recogida y transporte de residuos sanitarios contratados desde el punto de producción de residuos hasta el centro de tratamiento que corresponda.
- 1.2. La duración del contrato es de un año desde la fecha de la firma, prorrogándose automáticamente por periodos anuales salvo denuncia expresa de alguna de las partes, con una antelación mínima de 60 días.
- 1.3. Este contrato sustituye cualquier otro referido a la empresa, que existiera con anterioridad entre las partes contratantes.

ARTICULO 2. SERVICIOS

- 2.1. Gestión oficial al contratarse el servicio.

Venta de los contenedores, recogida, transporte itinerante o en un CRT de los residuos. Tipo de residuos:

- **Estiércol y restos de camas: Periodo 6 meses.**
- **Cadáveres: Cuando corresponda**
- **Productos de desecho veterinarios: Periodo anual**

- 2.2. Cualquier modificación en volumen, periodicidad, lugar de recogida o tipo de residuo será facturado aparte, según precios de tarifa y condiciones particulares.

ARTICULO 3. IMPORTE DE LA PRESTACIÓN

- 3.1. El precio de cada servicio será de 2,20€ /KG Excluido el IVA correspondiente.
- 3.2. Los precios se regularán según las tarifas del centro de tratamiento, la legislación vigente de la comunidad autónoma correspondiente o el Estado y el IPC.
- 3.3. De existir impagados, la empresa podrá suspender el servicio temporalmente hasta que quede saldada la deuda, sin que el contrato quede rescindido. Si el periodo de suspensión rebasa los tres meses, el contrato se entenderá rescindido automáticamente, sin perjuicio de la deuda que persistiera.
- 3.4. El cargo por devolución de recibos es de 15.45 €/recibo hasta diciembre. Posteriormente se actualizará.

ARTICULO 4. COMPROMISOS

- 4.1. El productor de los residuos se compromete a:
 - Hacer buen uso de los contenedores.
 - Responsabilizarse de todo lo introducido en los contenedores.
 - Avisar con la suficiente antelación en caso de necesitar servicios extraordinarios.
 - Verter los residuos sanitarios o especiales ganaderos pertinentes según el tipo de grupo contratado y en el contenedor correcto.
 - Disponer los contenedores el día pactado de recogida en un lugar de fácil acceso.
 - Pagar el día de vencimiento pactado, que se realizará con recibo domiciliado a la vista.
 - No introducir botes de espray en el contenido en ninguno de los casos.
- 4.2. La empresa se compromete a:
 - Tener el personal legalizado.
 - Tener los vehículos con la documentación y autorizaciones obligatorias para prestar el servicio y el seguro de responsabilidad civil, para el caso de que se produjeran daños fortuitos a terceros.
 - Cumplimentar las hojas de seguimiento.
 - Transportar y tratar los residuos en un centro oficial controlado por la Comunidad Autónoma pertinente.

ARTICULO 5. PROTECCIÓN DE DATOS

- 5.1. El firmante autoriza que se incorporen sus datos personales facilitados en este documento, junto con las que se obtengan durante el desarrollo del servicio, en el fichero creado bajo la responsabilidad de la empresa con la finalidad de poder desarrollar la relación de negocio e informarle de los servicios que ofrece.
- 5.2. En virtud de lo dispuesto en el artículo 15 de la Ley 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y en los términos que indica su Reglamento de desarrollo aprobado por Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, en cualquier momento el titular de los datos personales podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiéndose por escrito a la empresa, en.....

ARTICULO 6. COMPETENCIAS

- 6.1. Ambas partes contratantes, con renuncia expresa de sus propios fueros, que pudieran corresponderles, se someten para todas las cuestiones que pudieran surgir en el cumplimiento de este contrato, a los juzgados correspondientes.

Datos para su domiciliación bancaria

Nº de Cuenta. _____

Fecha 14 de marzo de 2022

ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETO DEL ESTUDIO	1
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
4.	INFORMACIÓN PREVIA DEL TERRENO	1
5.	PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN	2
5.1.	Número de puntos a reconocer	2
5.2.	Profundidad a alcanzar en cada punto	4
5.3.	Situación de los puntos en la superficie del terreno	5
6.	TRABAJOS REALIZADOS	5
6.1.	Reconocimiento “in situ” del terreno	5
6.2.	Toma de muestras	5
6.3.	Sondeo mecánico a rotación	6
6.3.1.	Muestras inalteradas	7
6.3.2.	Ensayos SPT	7
6.3.3.	Resultados	8
6.4.	Ensayos de penetración dinámica	9
6.4.1.	Tipo de ensayo	9
6.4.2.	Resultados del ensayo	10
6.5.	Ensayos de laboratorio	10
7.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	12
7.1.	Ensayos de estado y clasificación	12
7.2.	Expansividad del terreno	12
7.3.	Determinación de la compacidad o consistencia	13
7.4.	Nivel freático	13
7.5.	Agresividad	13
7.6.	Acciones sísmicas	14
7.7.	Tensión admisible y asentamientos del terreno	14
7.8.	Ripabilidad	14
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
9.	INSPECCIÓN EN OBRA	15

ÍNDICE DE TABLAS

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETO DEL ESTUDIO	1
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
4.	INFORMACIÓN PREVIA DEL TERRENO	1
5.	PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN.....	2
6.	TRABAJOS REALIZADOS.....	5
7.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	12
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
9.	INSPECCIÓN EN OBRA.....	15

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de ejecución, según el art. 4º de la EHE, tiene previsto la inclusión del correspondiente estudio geotécnico de la parcela como documento anejo a la memoria del presente proyecto.

Según la EHE el promotor deberá realizar un Estudio Geotécnico del terreno que deberá encargar a un laboratorio competente. Este estudio es obligatorio en proyectos en los que se realizan obras de hormigón estructural. Debido a la cimentación necesaria, la actividad propuesta cumple con esta premisa. Asimismo, el conocimiento de las características resistentes del terreno nos proporciona elementos de juicio para determinar la idoneidad de las estructuras proyectadas.

Los trabajos de investigación geotécnica presentados en este documento se han realizado siguiendo la sistemática y uso de las indicaciones metodológicas documentadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE, Apartado DB SE-C: Seguridad Estructural-Cimientos), la Normativa EHE para Hormigones y la Normativa Sismo-resistente actualizada.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del Informe Geotécnico es ayudar a enfocar el cálculo de los cimientos del presente proyecto de construcción.

En el presente informe se recopila la información previa disponible, así como todos los trabajos realizados en campo, los datos obtenidos y características del terreno, que de los mismos se deducen, dándose finalmente una serie de conclusiones y recomendaciones.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros con 90 cabezas de la raza Serrana Negra en el término municipal de Ólvega (Soria).

4. INFORMACIÓN PREVIA DEL TERRENO

Se ha consultado el Mapa Geológico de España (E 1: 50 000), hoja de Ágreda Nº 319. Plan Magna IGME, que constituye el marco global y punto de partida para el estudio.

Del mismo modo se ha estudiado el Mapa Geocientífico del Medio Natural de la Provincia de Soria.

El terreno objeto del presente estudio se localiza en el Polígono 1, Parcela 623 en el Término Municipal de Ólvega, con una superficie de 28.957 m².

5. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN

Los trabajos de investigación del subsuelo nos proporcionan los datos necesarios para la caracterización estratigráfica e hidrogeológica del terreno (distribución de los diferentes niveles geotécnicos y posición del nivel freático), permiten la realización de ensayos in-situ y la obtención de muestras a partir de las cuales serán obtenidos los diferentes parámetros geotécnicos en laboratorio que serán empleados para el cálculo de la capacidad portante, asientos, estabilidad de excavaciones, etc.

El número de puntos de reconocimiento está supeditado a la complejidad geológico-geotécnica del emplazamiento y de su extensión, mientras que el tipo de estructura a cimentar nos condiciona la profundidad de investigación y el detalle con el que se efectúa el muestreo y el análisis geotécnico.

Se exponen a continuación, resumidamente, las indicaciones que el CTE realiza en referencia a la campaña de prospección para el informe geotécnico:

- El reconocimiento del terreno dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en el CTE.
- Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos y urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

5.1. Número de puntos a reconocer

Para la determinación del número de puntos a reconocer nos basamos en la Tabla 1, en la Tabla 2, en la Tabla 3, en la Tabla 4 y en la Tabla 5, propuestas por el Código Técnico de la Edificación.

Tabla 1: Tipo de construcción

Tipo	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 a 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Tabla 2: Tipo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3.0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Tabla 3: Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de Construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	D _{max} (m)	P (m)	D _{max} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

En nuestro caso se trata de una nave del tipo C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas), el terreno es considerado del tipo T-1 (Terreno favorable).

La densidad y profundidad de reconocimientos deben permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Con carácter general el mínimo número de reconocimientos será de tres.

A efectos prácticos, considerando una triangulación del terreno en donde cada prueba se situaría en un extremo del triángulo, podrían adoptarse los siguientes valores orientativos que aparecen en la Tabla 4.

Tabla 4: Área por prueba según el método de triangulación del terreno

D_{max} (m)	Área por prueba (m²)
35	684.80
30	503.12
25	349.39
20	223.61
17	161.56

En nuestro caso la distancia máxima entre los puntos de reconocimiento es de 35 m por tanto el número de puntos mínimos a reconocer es de 1 cada 684,80 m², teniendo una profundidad orientativa de 6 m, aunque como ya se ha comentado anteriormente la profundidad estará condicionada por el tipo de estructura a cimentar.

El número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, es el marcado por la Tabla 5.

Tabla 5: Sondeos mínimos y % sustitución pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

5.2. Profundidad a alcanzar en cada punto

La profundidad planificada de los reconocimientos debe ser suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio (aumento neto de tensión igual o inferior al 10 % de la tensión efectiva vertical existente a esa cota antes de construir el edificio o sustrato indeformable).

La unidad geotécnica resistente debe comprobarse en una profundidad de al menos 2 m. En nuestro caso establecemos 6 m de profundidad.

5.3. Situación de los puntos en la superficie del terreno

Se distribuirán uniformemente en la superficie del terreno y al menos el 70% dentro de la superficie a ocupar por el edificio. Se intentará crear una geometría transversal para así poder definir posteriormente los perfiles característicos del terreno.

6. TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos realizados en el Estudio Geotécnico son:

- Inspección “in situ” del terreno.
- Realización de cartografía lito-geotécnica regional y local.
- Toma de muestras.
- Realización de sondeos a rotación con recuperación de testigo.
- Ensayos de penetración dinámica.
- Análisis en laboratorio de las muestras obtenidas.

6.1. Reconocimiento “in situ” del terreno

Se ha efectuado un reconocimiento en el entorno de la zona a estudiar, con el fin de obtener una descripción detallada de las formaciones geológicas superficiales y susceptibles de aparecer en profundidad.

Se concluye que no existe ninguna problemática para la ubicación de las distintas pruebas previstas y planificadas.

6.2. Toma de muestras

El objetivo de la toma de muestras es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Por tanto, en la toma de muestras se deben cumplir unos requisitos diferentes según el tipo de ensayo que se vaya a ejecutar sobre la muestra obtenida.

Se especifican tres categorías de muestras:

- Categoría A: Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- Categoría B: Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- Categoría C: Aquellas que no cumplen las especificaciones de la B

En la Tabla siguiente se señala la categoría mínima de la muestra requerida según los tipos de ensayos de laboratorio que se vayan a realizar.

Tabla 6: Categoría de las muestras de suelos y rocas para ensayos de laboratorio

Propiedades a determinar	Categoría mínima de la muestra
- Identificación organoléptica	C
- Granulometría	C
- Humedad	B
- Límites de Atterberg	C
- Peso específico de las partículas	B
- Contenido en materia orgánica y en CaCO ₃	C
- Peso específico aparente. Porosidad	A
- Permeabilidad	A
- Resistencia	A
- Deformabilidad	A
- Expansividad	A
- Contenido en sulfatos solubles	C

A través de las prospecciones realizadas se obtendrán las muestras necesarias para la clasificación geológica del terreno a estudiar.

6.3. Sondeo mecánico a rotación

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se ejecutará un sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo.

En los sondeos rotativos se realizan varios tipos de maniobras para conseguir el avance en profundidad y la recuperación de testigo continuo y las muestras deseadas. Por un lado, la perforación se consigue por el corte al terreno producido por una corona que rota y al mismo tiempo ejerce cierta presión en la dirección de avance. El testigo alojado en el interior de la batería tras ser cortado se extrae y se recupera y se guarda en cajas con carriles de entre 0,6 y 1,0 m de longitud,

expresando las cotas de la columna en cada maniobra, comienzo y final de las muestras.

Aparte también se produce avance por golpeo, muestreando entre determinadas cotas de la columna de sondeo para obtener muestras en unas condiciones próximas al estado inalterado y obteniendo además valores de golpeo estándares. (Obtención de muestras inalteradas y realización de ensayos SPT). La perforación se inicia en el diámetro necesario para poder extraer en suelos muestras inalteradas de hasta 100 mm de diámetro y en roca testigo de diámetro mínimo de 86 mm. Durante la perforación de los sondeos se debe cumplir que el varillaje esté perfectamente alineado, para que el sondeo se realice completamente vertical. El técnico tendrá, durante el tiempo de trabajo, un técnico cualificado por sus conocimientos de suelos y geotecnia, para hacer descripciones de los materiales y condiciones encontradas en los sondeos. Este se encarga de supervisar la toma de muestras, la realización de los ensayos S.P.T, ensayos de permeabilidad y ensayos presiométricos.

Una vez terminado el sondeo, se coloca una tubería piezométrica de plástico ranurada de diámetro superior o igual a 50 mm en aquellos sondeos que se especifique para la realización de medidas del nivel freático.

6.3.1. Muestras inalteradas

Antes de la toma de muestras se limpia el fondo de la perforación cuidadosamente. Las muestras se toman inmediatamente después de que la perforación haya alcanzado la profundidad deseada. Si se ha utilizado revestimiento, la muestra se extraerá por debajo del mismo lo necesario para que el terreno no haya sido alterado por la hincada de aquélla. Si la muestra inalterada ha sido tomada a presión se indica la misma y si se obtiene mediante maza de golpeo se anota el número de golpes para cada 15 cm de hincada y la altura de caída de la maza y su peso. En caso de terrenos blandos, y cuando sea necesario, se utiliza toma muestras de pistón.

Las muestras inalteradas una vez extraídas serán protegidas con envases rígidos, de manera que sean estancas a la humedad con tapones o parafina y se procura evitar vibraciones durante el transporte.

6.3.2. Ensayos SPT

Se trata de un ensayo consistente en contar el número de golpes necesarios para hincar una puntaza normalizada 60 cm en el terreno. Se cuentan los golpes en cuatro tramos de 15 cm, contándose como resultado del ensayo la suma del segundo y tercer tramo, N30. Cuando el número de golpes necesario para la hincada de uno de los tramos es superior a 50 se da por terminado el ensayo indicándose una R y dando por resultado: Rechazo. La puntaza será un toma-muestras normalizado abierto y

bipartido, para terrenos cohesivos y granulares finos, o bien una puntaza ciega también normalizada y similar a la utilizada en los ensayos de penetración dinámica.

Los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) se realizan a cotas requeridas por el técnico destacado en obra.

Tabla 7: Densidad según el número de golpes

No. de golpes N	Densidad relativa
0 - 4	Muy suelta
4 - 10	Suelta
10 - 30	Mediana
30 - 50	Densa
Mayor que 50	Muy Densa

6.3.3. Resultados

Como se ha comentado anteriormente se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo. La profundidad y situación se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8: Sondeos realizados

Sondeo	Profundidad (m)	Situación	Cota relativa(m)
SR 1	-6,00	S/ Plano	0,00

Para evaluar correctamente el comportamiento geomecánico de los materiales testificados en el sondeo se han realizado un total de 3 ensayos normativos tipo SPT. Asimismo, se ha obtenido una muestra alterada de categoría C a partir del registro litológico obtenido (S1-M1).

Tabla 9: Ensayos SPT y muestras obtenidas

Profundidad (m)	SPT / Muestra	N 30
0,50-1,50	SPT 1: 15-22-18-26	N30 corr:26
2,50-4,60	SPT 2: 14-23-19-28	N 30 corr: 28

5,00-5,79	SPT3: 23-25-24-29	N30 corr: 29
2,70-2,90	S1-M1: Muestra alterada (Categoría C).	

Dado los resultados de los ensayos SPT podemos clasificar como mediana la densidad relativa del terreno objeto de estudio.

6.4. Ensayos de penetración dinámica

El ensayo de penetración dinámica, es un ensayo de registro continuo que consiste en contabilizar el número de golpes N necesarios para hincar tramos de varillaje de 10 ó 20 cm de longitud. Los golpes son dados por una maza de peso conocido que cae libremente desde una altura constante.

Estos ensayos permiten una medida continua de la resistencia o deformabilidad del terreno, determinándose estas propiedades a través de correlaciones empíricas. Los ensayos de penetración se utilizan para la localización y correlación de capas que previamente han sido reconocidas en el sondeo.

En función de lo reflejado anteriormente, el número mínimo de puntos a reconocer es de 1 cada 503,12 m², siendo la superficie de influencia de la edificación de 700 m², se realizarán 2 ensayos.

6.4.1. Tipo de ensayo

Se han realizado 2 ensayos alcanzando una profundidad hasta obtener el rechazo.

Según el peso de la maza, la altura de caída y las dimensiones del varillaje y puntaza los ensayos de penetración dinámica se dividen en:

- Ensayo ligero o DPL.

- Ensayo pesado o DPH.

- Ensayo superpesado o DPSH.

En nuestro caso se lleva a cabo el ensayo de penetración pesado o DPH, el cual consiste en la penetración de una puntaza perdida de acero de sección cuadrada de 4 x 4 cm que tiene una longitud de 20 cm y termina en una pirámide de 90° que penetra en el terreno por el golpeo de una maza de 63,5 kg con una altura de caída constante de 50 cm, con un ritmo de 15 a 30 golpes por minuto, siendo en este caso el número N20 el necesario para que penetre 20 cm la puntaza. Estos valores

se han corregido ($N_{20 \text{ cor.}}$) por la fórmula holandesa de hincas, factores de profundidad, peso, etc., pudiéndose asimilar éstos a los N_{30} obtenidos de los ensayos SPT (Standard Penetration Test).

6.4.2. Resultados del ensayo

Los resultados obtenidos se indican en los diagramas de penetración. Por otro lado, el rechazo se obtuvo a las siguientes profundidades:

Tabla 10: Resultados de los penetrómetros

Penetrómetro	Profundidad (m)	Número medio de golpes (N_{30})
SP-1	0,70	29,50
SP-2	0,75	31,00

6.5. Ensayos de laboratorio

Con los ensayos de laboratorio de suelos se van a perseguir los siguientes objetivos:

- Clasificar correctamente el suelo.

- Identificar el estado en que se encuentra el suelo.

- Evaluar sus propiedades mecánicas.

- Prever posibles problemas geotécnicos (expansividad, colapso...)

De todas las muestras obtenidas en calicatas o sondeos se hará una descripción detallando aquellos aspectos que no son objeto de ensayo, como el color, olor, litología de las gravas o trozos de roca, presencia de escombros o materiales artificiales, etc, así como eventuales defectos en la calidad de la muestra, para ser incluida en algunas de las categorías A o B.

El número de determinaciones del valor de un parámetro de una unidad geotécnica investigada será el adecuado para que éste sea fiable. Para una superficie de estudio superior a 2000 m², en cada unidad de importancia geotécnica se considera orientativo el

número de determinaciones que se indica en la Tabla 11, multiplicado por $(s/2000)^{1/2}$, siendo la superficie de estudio en m².

Tabla 11: Número orientativo de determinaciones “in situ” o ensayos de laboratorio

Propiedad	Terreno	
	T-1	T-2
Identificación		
Granulometría	3	6
Plasticidad	3	5
Deformabilidad		
Arcillas y limos	4	6
Arenas	3	5
Resistencia a compresión simple		
Suelos muy blandos	4	6
Suelos blandos a duros	4	5
Suelos fisurados	5	7
Resistencia al corte		
Arcillas y Limos	3	4
Arenas	3	5
Contenido de sales agresivas	3	4

En nuestro caso tenemos que multiplicar los valores de la siguiente tabla por 1,12 para nuestro tipo de terreno T-1.

Los ensayos de laboratorio plantean el inconveniente de que tenemos que suponer que la muestra que ensayamos es representativa del total del suelo, y que se encuentra todo el suelo en el mismo estado.

Los ensayos de laboratorio más comunes, al objeto de conseguir los objetivos indicados, que se realizan en el reconocimiento geotécnico de un terreno en el que se va a ubicar una cimentación son los siguientes:

Tabla 12: Ensayos de laboratorio

Ensayos de identificación	
Granulometría del suelo	UNE 103.101 – 95
Límites de Atterberg	UNE 103.103 – 93
Densidad aparente	UNE 103.301 - 94
Humedad natural	UNE 103.300 - 93
Densidad de las partículas sólidas	UNE 103.302 - 94
Proctor normal	UNE 103.500 - 94
Proctor modificado	UNE 103.501
Ensayos mecánicos	

Ensayo de compresión simple	UNE 103.400 - 93
Corte directo	UNE 103.401 - 98
Ensayo de compresión triaxial	UNE 103.402 - 98
Ensayo edométrico	UNE 103.405 - 94
Ensayo de colapso	NLT-254/99
Ensayo de expansividad Lambe	UNE 103.600 - 96
Ensayo hinchamiento libre en edómetro	UNE 103.601 - 96
Presión de hinchamiento en edómetro	UNE 103.602 - 96
C.B.R.	UNE 103.502
Ensayos químicos	
Determinación cuantitativa de sulfatos solubles	UNE 103.201 – 96
Determinación cualitativa de sulfatos solubles	UNE 103.202 – 96

7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

A partir de los resultados obtenidos en los trabajos realizados se definen las características geotécnicas del terreno. Aunque no se debe olvidar el carácter aproximado de la denominación de los materiales en profundidad, debido a la ausencia de muestras, creando una incertidumbre tan sólo paliable por la experiencia recopilada en zonas próximas.

7.1. Ensayos de estado y clasificación

Poco variable, en general compacto.

7.2. Expansividad del terreno

Basándonos en el índice de plasticidad de las muestras ensayadas y siguiendo el criterio de Peck, Hanson y Thornburn, que se expone en la Tabla 13, el terreno presenta un potencial de expansión bajo.

Tabla 13: Clasificación del potencial de expansión

Potencial de expansión	Índice de plasticidad
Bajo	0 – 15
Medio	10 – 35
Alto	20 – 55
Muy alto	35 o más

Esto nos indica que los materiales que conforman el subsuelo de la zona estudiada no son susceptibles de experimentar cambios significativos en su volumen con las variaciones de su contenido de humedad por lo que no se ha solicitado un ensayo de determinación cuantitativa del hinchamiento.

7.3. Determinación de la compacidad o consistencia

Como se ha comentado ya anteriormente mediante el sondeo realizado se determinan los siguientes parámetros de compacidad o consistencia del terreno a partir de los ensayos SPT efectuados. Presentando el terreno estudiado una densidad relativa mediana.

7.4. Nivel freático

Durante la realización de los ensayos de campo no se detectó en ningún momento el nivel freático.

7.5. Agresividad

Se procedió a la determinación del contenido de sulfatos solubles en muestras procedentes del sondeo realizado hallando 109,14 mg $\text{SO}_4 \cdot \text{kg}^{-1}$ suelo seco ninguna contenido de SO_4^{2-} .

De acuerdo con lo expuesto por la Instrucción de hormigón estructural (EHE) en la tabla 8.2.3.b (clasificación de la agresividad química) del capítulo II, el terreno se clasifica como de no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.

7.6. Acciones sísmicas

Sísmicamente el área queda englobada dentro de la zona de intensidad baja, con aceleración sísmica básica "ab" igual o superior a 0,05g no siendo por tanto recomendable la aplicación de la Normativa Sismorresistente NCSE-02.

7.7. Tensión admisible y asentamientos del terreno

Se puede estimar su deformabilidad mediante correlaciones admitidas por la comunidad científica (Schmertmann, 1970; Sanglerat, 1972; etc.) entre el módulo de deformación (E' est.), la resistencia a la penetración (N_{30}) y la litología, de expresión generalizada:

$$E \approx \text{estimado} \approx K \approx N_{30}$$

7.8. Ripabilidad

La ripabilidad es muy alta, 100% excavable.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

□ Geológicamente, la zona estudiada se encuentra bajo del dominio Terciario Paleolítico - Neolítico, y consiste en arenas y arcillas, de anaranjadas a marrón, existen intercalaciones de rocas calizas de color blanco.

□ Geotécnicamente, dada la presencia de marcada heterogeneidad, tanto vertical como horizontal, y según los niveles de capacidad media portante, no son de esperar problemas geomecánicos y litológicos. Cabe esperar condiciones constructivas favorables.

□ No se espera encontrar agua subterránea por encima de los 10 m de profundidad y el drenaje será aceptable.

□ La ripabilidad es muy alta en toda la superficie.

□ El terreno de apoyo de la cimentación se clasifica como no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.

□ Según los resultados en cuanto a plasticidad, porcentaje de peso en finos, y número medio de golpes por avance, el suelo tiene una resistencia de $\sigma = 3 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$ y $\alpha = 30^\circ$. Además, se recomienda que, en función del tipo de suelo, la altura máxima de las edificaciones a cimentar sea de 19 m.

□ Sísmicamente, esta área pertenece a la zona de Intensidad baja, con aceleración sísmica básica “ a_b ” igual o superior a 0,05 g, siendo por tanto no necesario la aplicación la Norma Sismorresistente (NCSR-02).

□ Del comportamiento del modelo geodinámico deducido, cabe recomendar como solución más adecuada de apoyo la cimentación a base de zapatas.

9. INSPECCIÓN EN OBRA

Dado el carácter puntual del reconocimiento realizado (sondeo y ensayos de penetración dinámica continua), se recomienda que, al inicio de la obra, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado está en consonancia con las conclusiones anteriores.

Soria. Junio 2023

Fdo, el alumno:

David Orte Sainz

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.1.	Criterios de diseño.....	1
1.2.	Emplazamiento y orientación.....	1
1.3.	Necesidades de superficie.....	1
1.3.1.	Necesidades de los terneros	1
1.3.2.	Necesidades del henil.....	2
1.3.3.	Necesidades del lazareto	2
1.3.4.	Necesidades del estercolero.....	3
1.3.5.	Dimensionado de la cimentación	3
2.1.	Diseño general de la explotación	3
2.2.	Diseño de la nave cebadero	4
2.3.	Diseño del henil.....	5
2.4.	Diseño del estercolero	6
2.5.	Diseño del lazareto	6
3.	MEMORIA DE CÁLCULO	7
3.1.	Justificación de la solución adoptada.....	7
3.1.1.	Estructura	8
3.1.2.	Cimentación	9
3.1.3.	Método de cálculo	9
3.1.3.1.	Hormigón armado.....	9
3.1.3.2.	Acero laminado y conformado	10
3.1.3.3.	Muros de bloques de hormigón	10
3.1.4.	Cálculos por ordenador	11
3.2.	Características de los materiales a utilizar.....	11
3.2.1.	Hormigón armado.....	11
3.2.2.	Acero en barras	11
3.2.3.	Acero en mallazos	12
3.2.4.	Ejecución.....	12
3.2.5.	Aceros laminados	12
3.2.6.	Aceros conformados.....	12
3.2.7.	Uniones entre elementos.....	13
3.2.8.	Muros de fábrica.....	13

3.2.9.	Ensayos a realizar	13
3.2.10.	Distorsión angular y deformaciones admisibles	13
3.3.	Acciones adoptadas en el cálculo	14
3.3.1.	Acciones gravitatorias.....	14
3.3.1.1.	Cargas superficiales	14
3.3.1.2.	Cargas lineales.....	15
3.3.2.	Acciones del viento.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Superficie mínima para terneros en función de su peso.....	1
Tabla 2: Superficie recomendada para terneros de cebo en función de su peso	1
Tabla 3: Características elementos hormigón armado	11
Tabla 4: Características acero en barras	11
Tabla 5: Características en mallazos	12
Tabla 6: Ejecución	12
Tabla 7: Características aceros laminados	12
Tabla 8: Características aceros conformados	12
Tabla 9: Uniones entre elementos	13
Tabla 10: Flechas activas máximas y absolutas para elementos de hormigón armado y acero.....	14
Tabla 11: Desplazamientos horizontales.....	14
Tabla 12: Pavimentos y revestimientos.....	14
Tabla 13: Sobrecarga de tabiquería.....	15
Tabla 14: Sobrecarga de uso.....	15
Tabla 15: Sobrecarga de nieve.....	15
Tabla 16: Peso propio de las fachadas	15
Tabla 17: Peso propio de las particiones pesadas	15

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. CONDICIONANTES DEL DISEÑO

1.1. Criterios de diseño

Se ha optado por el diseño de unas instalaciones que sean lo más funcionales posibles, teniendo en cuenta la reducción al máximo del coste de construcción de las mismas sin menoscabar el bienestar animal, permitiendo un manejo de los animales sencillo y práctico. Además, el diseño posibilitará la utilización de las instalaciones para otros usos en el caso en que se deje de ejercer la actividad ganadera para la que está previsto nuestro proyecto.

1.2. Emplazamiento y orientación

Las edificaciones se situarán en el paraje conocido como Loma Merina, perteneciente al municipio de Ólvega (Soria), en la parcela 623, del polígono 1. La explotación se sitúa a 3 kilómetros de Añavieja y a 1,5 kilómetros de la explotación actual del promotor.

La orientación del cebadero será Este – Oeste, debido a la instalación de placas solares en la vertiente Sur, aprovechando al máximo la radiación solar. Por otro lado, la cara Norte estará protegida de las condiciones climáticas por el cerro.

1.3. Necesidades de superficie

1.3.1. Necesidades de los terneros

Según el Real Decreto 159/2023, de 7 de marzo, sobre el control oficial en materia de bienestar animal, se establecen unas necesidades mínimas de superficie para el alojamiento de los terneros que podemos ver en la siguiente tabla:

Tabla 1: Superficie mínima para terneros en función de su peso

Peso vivo en Kg	Superficie mínima (m ²)
Hasta 150 Kg	1,5
Entre 150 y 220 Kg	1,7
Más de 220 Kg	1,8

Las necesidades de espacio para terneros en estabulación libre con cama de paja pueden verse en la siguiente tabla.

Tabla 2: Superficie recomendada para terneros de cebo en función de su peso

Peso vivo final alcanzado(Kg)	m ² /cabeza excluyendo comederos
200	3
300	3,4
400	3,8
500	4,2
600	4,6

Para satisfacer todas estas necesidades, suministrando una correcta ventilación y unas condiciones idóneas de bienestar animal se tomará una densidad de animales de 4 m^2 por animal, lo que supone unas necesidades de superficie totales para el alojamiento de los terneros de $4 \text{ m}^2 / \text{ternero} \times 90 \text{ terneros} = 360 \text{ m}^2$.

A esta superficie se le debe sumar la superficie destinada a comederos será de $0,40 \times 4,5 \text{ m}$ en cada corral de cebo. Si se dispone de 6 corrales de cebo, la superficie total para el alojamiento de los terneros será de $370,8 \text{ m}^2$.

Si se deja un pasillo central para el paso con el tractor de 3 metros de ancho, la superficie total será $30,9 \text{ m}$ de largo x 15 m de ancho.

1.3.2. Necesidades del henil

Para el dimensionamiento del henil se deben conocer las necesidades de heno para los terneros y de paja para cama. Una vez conocidas estas necesidades y conociendo las dimensiones de las macropacas y las rotopacas se calcularán las dimensiones del henil. Se mayorarán con la posibilidad de tener un espacio para guardar el tractor y el carro unifeed.

En la alimentación de los animales durante las fases de crecimiento y acabado se necesitan $36.103,73 \text{ kg}$ de heno lo que equivale a 145 rotopacas, que ocupan un volumen de $230,55 \text{ m}^3$, si se considera que dentro del henil, cuya altura al alero no sobrepasa los $3,75 \text{ m}$, se colocarán 3 filas de rotopacas ($3,6 \text{ m}$). Se necesitarán $64,008 \text{ m}^2$.

Las rotopacas de heno tienen un diámetro de $1,30 \text{ m}$ y un peso medio de 250 kg , con lo que se necesitarán. El volumen total ocupado por cada una de ellas es de $1,59 \text{ m}^3$.

Se necesitarán 78 macropacas de paja para camas de $0,8 \times 0,9 \times 2,5$, con un peso medio de 280 kg , ocupando un volumen de $140,4 \text{ m}^3$.

Se colocarán cuatro filas de macropacas alcanzando una altura de $3,6 \text{ m}$.

Se necesitarán 39 m^2 para alojar las macropacas.

Si se suman las necesidades de superficie para rotopacas y macropacas, se debe construir un henil de $103,04 \text{ m}^2$ de superficie. Si se incrementa su superficie un 15% , se deberá construir un henil de 120 m^2 . Su longitud será de 12 m y su anchura de 10 m .

1.3.3. Necesidades del lazareto

Se estima que la ocupación del lazareto en nuestra explotación sea de un 3% del total de animales presentes en el cebadero. Por lo que alojará a $90 \text{ cabezas} \times 0,03 = 1,8 \sim 2$ animales.

$$2 \text{ animales} \times 4 \text{ m}^2 / \text{cabeza} = 8 \text{ m}^2$$

Destinaremos un lazareto de 10 m^2 , incluido espacio destinado a comedero y bebedero.

1.3.4. Necesidades del estercolero

Si se considera que los terneros tienen un peso medio de 350 kg y que están en el cebadero 160 días de media obtenemos que el estiércol producido por los 90 terneros a lo largo del ciclo es de 172,8 tn. Considerando que la densidad del estiércol a la salida del cebadero es de 0,8 tn/m³ y que el estercolero se vaciará una vez al año, necesitará construir un estercolero de 216 m³. Si el estiércol va a alcanzar una altura de 2,5 metros dentro del estercolero, se necesita una superficie de 86,4 m². El estercolero tendrá una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados hasta una altura de 3 m con muros de hormigón armado de 30 centímetros de espesor perfectamente impermeabilizado.

El estercolero, se sobredimensionará en un 15 % para evitar posibles desbordamientos. Por tanto, las dimensiones finales del estercolero serán de 99,36 m², que convirtiéndolo en números redondos para facilitar los cálculos constructivos serán 100 m².

1.3.5. Dimensionado de la cimentación

Se diseñarán unas 30 microzaptas de hormigón en masa que se dispondrán en los alrededores de la nave cebadero con el fin de anclar las vallas que nos faciliten el manejo del ganado, bien para la limpieza del interior de la nave o para la realización de los tratamientos veterinarios pertinentes. Para el dimensionado de la zapata se ha tenido en cuenta que las vallas están formadas por tubos huecos de acero inoxidable de 60 mm de diámetro, su longitud es de 3 metros y que el empuje de un animal de las características de los que se alojan en la explotación contra el tubo vertical de las vallas asciende a 3,92 kN.

Siguiendo las recomendaciones del proveedor de vallas metálicas, las micro zapatas serán cuadradas y tendrán unas dimensiones de 25 x 25 cm con un canto de 30 cm.

2. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

2.1. Diseño general de la explotación

La explotación se encuentra localizada en la parcela propiedad del promotor nº 623, del polígono 1, del Término Municipal de Ólvega (Soria). Esta finca tiene una superficie catastral de 28.957 m².

Nave henil de 120 m²

Nave principal 463,5 m²

Estercolero 100 m²

Lazareto 10 m²

Para el suministro de agua se dispone de una toma a la red general de abastecimiento del municipio. Para permitir el abastecimiento ante una posible avería se ha optado por poner un depósito con capacidad para el abastecimiento de la explotación durante tres días.

El suministro de electricidad se realizará mediante unas placas solares fotovoltaicas situadas sobre la fachada de la nave cebadero más orientada al sur.

Toda la parcela quedará delimitada por un vallado perimetral de 1,80 metros de altura a base de tela metálica y postes de acacia.

2.2. Diseño de la nave cebadero

La nave de cebo tiene unas dimensiones de 30,9 x 15 m, ocupando una superficie de 463,5 m². La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color rojo con una pendiente del 30 %. Ambas aguas están unidas a través de un caballete de fibrocemento. La estructura de la nave principal estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos pórticos irán a dos aguas. Los pórticos hastiales estarán formados por pilares metálicos HEB-200 de 3.75 m de altura, medida al alero, y sobre ellos se sitúan las dinteles metálicos IPE-330, alcanzando la nave una altura a cumbrera de 6 m. Los pórticos centrales estarán formados por pilares metálicos HEB-200 de 3.75 m de altura, medida al alero, y sobre ellos se sitúan las dinteles metálicos IPE-400.

Para completar la estructura se colocarán las correas de acero IPE-120 sobre los dinteles y que serán el apoyo de la cubierta de fibrocemento. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Esta tirantilla consiste en una pletina de acero de 5 cm de ancho y 2 cm de grosor. La misión de dicha pieza es disminuir el momento flector (M_y) de la correa, acortando su longitud de flexión en y .

En la cumbrera se colocará un caballete articulado de fibrocemento. Las placas de fibrocemento granonda, en este y en el resto de edificios, se fijarán a las correas mediante tornillos autotaladrantes con arandela estanca de la longitud adecuada para una correcta fijación.

La distancia entre pórticos y, por tanto, la longitud de las correas es de 5,15 m. Todo el conjunto irá unido por un zuncho metálico perimetral en los pilares. En los extremos de la nave se situarán unos pórticos finales, renunciando de esta manera a la posibilidad de apoyar la estructura en los extremos de los propios muros de la construcción, ya que de esta manera se facilita en gran medida la posibilidad de ampliación de la misma.

Las fachadas longitudinales tendrán un cerramiento hasta una altura de 3 metros. Las fachadas frontales están cerradas en su totalidad exceptuando los huecos de las puertas. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón de 40 x 15 cm.

En las fachadas frontales se colocarán dos puertas correderas de chapa metálica de 3 x 3 metros y otra puerta abatible también de chapa metálica con unas dimensiones de 3,25 x 3 metros.

Dentro de la nave se dispondrán seis corrales de cebo separados por vallas metálicas. Cada corral de cebo tendrá una puerta de chapa galvanizada de 1,80 metros de altura por 1,5 metros de ancho para la salida de los terneros al exterior mientras se realiza la limpieza del interior de la nave.

Esta ubicación se realiza sobre terrenos secos, con buen drenaje y con pendiente suave. Dispone de facilidad de acceso desde la carretera comarcal y facilidad de aprovisionamiento de agua.

La nave tendrá una solera de 10 cm de hormigón sobre un encachado de grava de 10 cm.

2.3. Diseño del henil

La estructura del henil estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos pórticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 3,75 metros y a la cumbrera de 5.25 m con una pendiente de la cubierta del 30%, además estarán dispuestos entre ellos a una distancia de 4 metros.

Esta nave estará abierta en todas sus caras para permitir una mejor maniobrabilidad de las macropacas y rotopacas almacenadas. Dicha construcción tendrá unas dimensiones interiores de 10 m de ancho por 12 m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m². Los pilares de los pórticos hastiales estarán constituidos por perfiles HEB-120 de sección constante y los dinteles por perfiles IPE-200. Los pórticos centrales estarán formados por pilares HEB-140 de sección constante y dinteles IPE-220, con cartela inicial y final de un metro. El número de pórticos será de 4.

Las correas estarán formadas por perfiles IPE 100 de 4 m de longitud. La separación entre ellas será de 1 metro. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Las dimensiones serán idénticas a las de las colocadas en la nave cebadero.

Las placas de fibrocemento granonda se unirán en la cumbrera mediante caballetes articulados de fibrocemento. El solape entre las prácticas de fibrocemento será de 20 cm.

La nave estará abierta por todos sus lados y tendrá una solera de hormigón de 10 cm de altura.

2.4. Diseño del estercolero

El estercolero tendrá una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados hasta una altura de 3 m con muros de hormigón armado. Las dimensiones serán de 10 x 10 metros. La pendiente de la cubierta será de un 30 %. La cubierta será de placas de fibrocemento granonda uniéndose en la cumbrera mediante caballetes articulados de fibrocemento.

Los pórticos hastiales estarán formados por pilares HEB-120 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-220 de 5,22 m de longitud. El pórtico central estará formado por pilares HEB-160 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-240 de 5,22 metros de longitud. Las correas estarán formadas por perfiles IPE-100 de 10 metros de longitud. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Las dimensiones serán idénticas a las de las colocadas en la nave cebadero.

En la cumbrera se colocará un caballete articulado de fibrocemento.

El estercolero estará cerrado por tres de sus laterales con muros de hormigón prefabricado de 3 metros de altura y 30 cm de espesor perfectamente impermeabilizados. La solera será de hormigón de 10 cm de espesor con una pendiente del 1.5 % para recoger los lixiviados del estiércol que se verterán posteriormente a la fosa séptica.

2.5. Diseño del lazareto

El lazareto estará constituido por dos pórticos a un agua separados por cuatro metros. Cada pórtico dispone de un pilar HEB-100 de 3,25 m de alto, un pilar HEB-100 de 2,5 metros de alto y un dintel IPE-100 de 2,61 m de longitud. Las correas serán perfiles IPE-100 de 4 metros de longitud separadas 0,8 m. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Las dimensiones serán idénticas a las de las colocadas en el resto de edificios.

La cubierta, como en el resto de edificaciones, será de fibrocemento granonda con una pendiente del 30 %. Se dispondrán cuatro correas en la cubierta separadas 0,8625 metros para apoyar las placas de fibrocemento de 3 metros de longitud.

El lazareto estará completamente cerrado por sus cuatro lados con bloques de hormigón estándar a excepción de una puerta de chapa metálica de 2 x 2 metros y una ventana de 0,64 m².

La solera será de hormigón de 15 cm de espesor sobre un enchachado de grava de 10 cm.

3. MEMORIA DE CÁLCULO

3.1. Justificación de la solución adoptada

El objetivo del presente proyecto, desde el punto de vista del cálculo de estructuras, es conseguir unas instalaciones que den el servicio de desarrollar la actividad productiva de una forma simple y económicamente viable, respetando la normativa vigente y sin comprometer la seguridad de los trabajadores y los animales.

Se aplica el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), teniendo especial relevancia los documentos básicos:

DB-SE. Seguridad Estructural

DB-SE-AE. Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.

DB-SE-C. Seguridad Estructural: Cimientos.

DB-SE-A. Seguridad Estructural: Acero.

DB-SE-F. Seguridad Estructural: Fábrica.

También se aplicará la norma EHE-08 sobre hormigón armado.

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Son necesarias dos exigencias básicas:

- Resistencia y estabilidad: La estructura debe ser capaz de mantener la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y uso, además de evitar que un evento extraordinario produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

- Aptitud al servicio, ésta será conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones, comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.

Nunca se superarán los estados límite tanto de servicio como últimos.

Para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

DB-SE-Cimentación

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno sobre el que se apoya la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes.
- Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen de la durabilidad del material de la cimentación y de la fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

DB-SE-Aceros

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

- a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos): Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límites últimos de estabilidad y resistencia.
- b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio): Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo.

3.1.1. Estructura

Las estructuras proyectadas consisten en un sistema de pórticos con pilares en perfiles HEB y dinteles y correas metálicas en perfiles IPE.

- Nave cebadero:

- Pórticos hastiales: Pilar HEB-180 y dinteles IPE-330 con cartelas de 2 metros.
- Pórticos centrales: Pilar HEB-200 y dinteles IPE-400 con cartelas de 2 metros.

Correas de la cubierta IPE-120.

- Nave henil:

- Pórticos hastiales: Pilar HEB-120 y dinteles IPE-200 con cartela inicial y final de 1 metro.

- Pórticos centrales: Pilar HEB-140 y dinteles IPE-220 con cartela inicial y final de un metro.

Correas de la cubierta IPE-100.

- Estercolero:

- Pórticos hastiales: Pilar HEB-140 y dinteles IPE-220 con cartela inicial y final de 1 metro.

- Pórticos centrales: Pilar HEB-160 y dinteles IPE-270 con cartela inicial y final de 1 metro.

Correas de la cubierta IPE-120.

- Lazareto: Pórticos a un agua con pilares HEB-100 y dinteles IPE-100.

Correas de la cubierta IPE-120.

3.1.2. Cimentación

La tipología empleada es del tipo superficial a base de zapatas aisladas unidas por vigas riostras de 40 x 40 cm. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas de anclaje de acero S-275 con límite elástico 275 N/mm², y pernos de acero corrugado B-500-S. Las placas de anclaje llevarán pernos girados 90°.

Los materiales de las zapatas son: acero B-500-S, control normal, con límite elástico de 500 N/mm², y hormigón HA-25, control normal, con una resistencia característica a 28 días de 25 N/mm². La tensión admisible del terreno es de 2 Kp/cm². En el fondo de la zanja se aplicará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor en zapatas.

3.1.3. Método de cálculo

3.1.3.1. Hormigón armado

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.3.2. Acero laminado y conformado

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

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

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

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

3.1.3.3. Muros de bloques de hormigón

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de sollicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

3.1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador Cype.

3.2. Características de los materiales a utilizar

3.2.1. Hormigón armado

Tabla 3: Características elementos hormigón armado

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25			25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40			25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica			Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5			6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66			16.66

3.2.2. Acero en barras

Tabla 4: Características acero en barras

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

3.2.3. Acero en mallazos

Tabla 5: Características en mallazos

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

3.2.4. Ejecución

Tabla 6: Ejecución

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

3.2.5. Aceros laminados

Tabla 7: Características aceros laminados

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

3.2.6. Aceros conformados

Tabla 8: Características aceros conformados

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

3.2.7. Uniones entre elementos

Tabla 9: Uniones entre elementos

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

3.2.8. Muros de fábrica

En la nave cebadero se emplearán bloques de hormigón para el cerramiento en todas sus fachadas y con las dimensiones que anteriormente se han citado.

En el estercolero el cerramiento se realizará en tres de sus cuatro fachadas con muros de hormigón armado hasta una altura de 2,5 metros.

3.2.9. Ensayos a realizar

Hormigón Armado.

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

Aceros estructurales.

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

3.2.10. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 50 mm en terrenos sin cohesión y 75 mm en terrenos coherentes.

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

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

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

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

Tabla 10: Flechas activas máximas y absolutas para elementos de hormigón armado y acero

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

Tabla 11: Desplazamientos horizontales

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

3.3. Acciones adoptadas en el cálculo

3.3.1. Acciones gravitatorias

3.3.1.1. Cargas superficiales

Tabla 12: Pavimentos y revestimientos

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

Tabla 13: Sobrecarga de tabiquería

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

Tabla 14: Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

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

Tabla 15: Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	60

3.3.1.2. Cargas lineales

Tabla 16: Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

Tabla 17: Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.3.2. Acciones del viento

Altura de coronación de los edificios:

- Nave cebadero: 6 m
- Henil: 5,25 m
- Estercolero: 5,25 m
- Lazareto: 3,25 m

4. LISTADO DE CÁLCULO

4.1. Cálculo de la nave cebadero

4.1.1. Cálculo de las correas

A) Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.15 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.28 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

B) Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

C) Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Con huecos:

- Área izquierda: 21.60

- Altura izquierda: 2.45

- Área derecha: 24.82

- Altura derecha: 2.57

- Área frontal: 27.75

- Altura frontal: 1.55

- Área trasera: 27.75

- Altura trasera: 1.55

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

- 3 - V H3: Cubiertas aisladas
- 4 - V H4: Cubiertas aisladas
- 5 - V H5: Cubiertas aisladas
- 6 - V H6: Cubiertas aisladas
- 7 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 8 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 9 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 10 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 11 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 12 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

D) Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

E) Acero en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 3.75 m Alero derecho: 3.75 m Altura cumbre: 6.00 m	Pórtico rígido

F) Cargas en barras

Pórtico 1 y 7

Anejo nº6: Ingeniería de las obras

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.07 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.03 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.07 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.03 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórticos 2 y 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórticos 3,4 y 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.87 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 57.34 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 97.22%

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	20	207.23	0.14

4.1.2. Cálculo de la estructura

4.1.2.1. Nudos

Referencias:

Δx , Δy , Δz : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θx , θy , θz : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.150	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.150	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.150	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.150	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.150	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.300	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.300	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.300	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.300	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.300	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.450	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.450	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.450	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.450	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.450	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.600	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.600	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.600	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.600	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.750	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.750	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.750	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.750	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.900	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.900	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.900	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.900	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.900	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.1.2.2. Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup} (m)	Lb _{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750
		N2/N5	N2/N5	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N4/N5	N4/N5	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N7/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N9/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N14/N15	N14/N15	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N17/N20	N17/N20	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N19/N20	N19/N20	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N22/N25	N22/N25	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N24/N25	N24/N25	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N26/N27	N26/N27	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N28/N29	N28/N29	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N27/N30	N27/N30	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N29/N30	N29/N30	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup} (m)	Lb _{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N33/N34	N33/N34	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750
		N32/N35	N32/N35	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N34/N35	N34/N35	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830

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

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N27/N30 y N29/N30
5	N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25 y N24/N25

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm4)	I _{zz} (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		3	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		4	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		5	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mallas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N2/N5	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69
		N4/N5	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N7/N10	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N9/N10	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N12/N15	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N14/N15	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N17/N20	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N19/N20	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N21/N22	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N22/N25	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N24/N25	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N26/N27	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N28/N29	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N27/N30	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N29/N30	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N31/N32	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N33/N34	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N32/N35	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69
		N34/N35	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 180 B	15.000			0.098			768.91			
			HE 200 B	37.500			0.293			2299.07			
			IPE 330, Simple con cartelas	31.321	52.500			0.326	0.391		1914.75	3067.98	
			IPE 450, Simple con cartelas	31.321				0.520			3025.87		
		IPE		IPE 400, Simple con cartelas	46.981			0.662			3876.20		
						109.623			1.508			8816.82	
								162.123		1.899			11884.79

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 180 B	1.063	15.000	15.945
	HE 200 B	1.182	37.500	44.325

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	IPE 330, Simple con cartelas	1.613	31.321	50.527
IPE	IPE 450, Simple con cartelas	2.060	31.321	64.533
	IPE 400, Simple con cartelas	1.887	46.981	88.637
Total				263.968

4.1.2.3. Cargas

A) Barras

Referencias:

'P1', 'P2': – Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.

– Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

– Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

– Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2': – Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.

– Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades: – Cargas puntuales: kN

– Momentos puntuales: kN·m.

– Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.

– Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V H2	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H5	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(180°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(180°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V H1	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H4	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(0°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(0°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N10	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V H2	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H5	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V H1	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H4	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(180°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V H2	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H5	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(0°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(0°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V H1	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H4	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(180°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(180°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V H2	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V H2	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H5	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(0°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(0°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V H1	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H4	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V H2	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H2	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H2	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H5	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H5	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H5	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(0°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(0°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V H1	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H1	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H1	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N24/N25	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H4	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H4	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H4	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V H2	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H2	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H2	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H2	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H5	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H5	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H5	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H5	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(270°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H1	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H1	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H1	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H4	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H4	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H4	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H4	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(180°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V H2	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H2	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	V H2	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H2	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H5	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H5	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H5	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H5	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(180°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(180°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(270°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(270°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V H1	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H1	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H1	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H1	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H4	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H4	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H4	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H4	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(0°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(0°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(270°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(270°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

4.1.2.4. Resistencia

Referencias: – N: Esfuerzo axial (kN)

– Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

– Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

– Mt: Momento torsor (kN·m)

– My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

– Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN-m)	My (kN-m)	Mz (kN-m)		
N1/N2	95.98	3.251	-80.971	0.000	-52.786	0.00	98.47	0.00	GV	Cumple
N3/N4	95.98	3.251	-80.971	0.000	52.786	0.00	-98.47	0.00	GV	Cumple
N2/N5	99.08	0.094	-77.318	0.000	-57.404	0.00	-107.60	0.00	GV	Cumple
N4/N5	99.08	0.094	-77.318	0.000	-57.404	0.00	-107.60	0.00	GV	Cumple
N6/N7	89.23	3.048	-120.573	0.000	-69.691	0.00	122.17	0.00	GV	Cumple
N8/N9	89.23	3.048	-120.573	0.000	69.691	0.00	-122.17	0.00	GV	Cumple
N7/N10	72.62	0.105	-108.798	0.000	-85.900	0.00	-139.69	0.00	GV	Cumple
N9/N10	72.62	0.105	-108.798	0.000	-85.900	0.00	-139.69	0.00	GV	Cumple
N11/N12	86.10	3.135	-108.512	0.000	-65.767	0.00	118.57	0.00	GV	Cumple
N13/N14	86.10	3.135	-108.512	0.000	65.767	0.00	-118.57	0.00	GV	Cumple
N12/N15	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N14/N15	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N16/N17	86.10	3.135	-108.512	0.000	-65.767	0.00	118.57	0.00	GV	Cumple
N18/N19	86.10	3.135	-108.512	0.000	65.767	0.00	-118.57	0.00	GV	Cumple
N17/N20	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N19/N20	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N21/N22	86.10	3.135	-108.512	0.000	-65.767	0.00	118.57	0.00	GV	Cumple
N23/N24	86.10	3.135	-108.512	0.000	65.767	0.00	-118.57	0.00	GV	Cumple
N22/N25	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N24/N25	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple

4.1.2.5. Flechas

Referencias: – Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

– L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

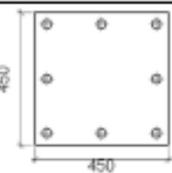
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N1/N2	1.625	0.00	2.438	2.86	1.625	0.00	2.438	4.07
	-	L/(>1000)	2.438	L/822.4	-	L/(>1000)	2.438	L/825.6
N3/N4	1.625	0.00	2.438	2.86	1.625	0.00	2.438	4.07
	-	L/(>1000)	2.438	L/822.4	-	L/(>1000)	2.438	L/825.6

N2/N5	4.615 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	4.242 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0
N4/N5	5.735 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	5.735 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0
N6/N7	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N8/N9	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N7/N10	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	7.15 L/(>1000)	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	10.98 L/(>1000)
N9/N10	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	7.15 L/(>1000)	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	10.98 L/(>1000)
N11/N12	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N13/N14	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N12/N15	4.608 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N14/N15	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N16/N17	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N18/N19	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N17/N20	4.608 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N19/N20	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N21/N22	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N23/N24	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L/(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N22/N25	4.608 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N24/N25	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N26/N27	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N28/N29	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L/(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N27/N30	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	7.15 L/(>1000)	4.235 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	10.98 L/(>1000)
N29/N30	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	7.15 L/(>1000)	5.724 -	0.00 L/(>1000)	4.235 4.235	10.98 L/(>1000)
N31/N32	1.625 -	0.00 L/(>1000)	2.438 2.438	2.86 L/822.4	1.625 -	0.00 L/(>1000)	2.438 2.438	4.07 L/825.6
N33/N34	1.625 -	0.00 L/(>1000)	2.438 2.438	2.86 L/822.4	1.625 -	0.00 L/(>1000)	2.438 2.438	4.07 L/825.6
N32/N35	4.615 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	4.242 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0
N34/N35	5.735 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	5.735 -	0.00 L/(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0

4.1.3. Uniones

Tipo 1

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Bisel (mm)	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Tipo		f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	18	8	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	11	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	887	8.5	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 26.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 57.2 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 7.21 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 67.51 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 52.3 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 169.855 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 6.6 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 156.529 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 156.529 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 256.286 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 256.286 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1194.81	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1194.81	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2424.78	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2424.78	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 152.981 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -96): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	11.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 96): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	11.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -96): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 96): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	208.1	360.4	93.41	0.0	0.00	410.0	0.85

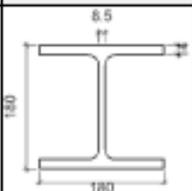
c) Medición

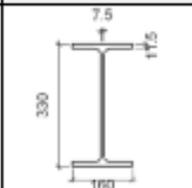
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	8	1744
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	887

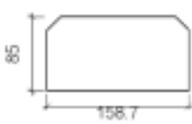
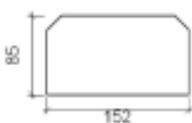
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x11	6.04
	Total			34.66
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 458	9.04
	Total			9.04

Tipo 2

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 180 B		180	180	14	8.5	S275	275.0	410.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		158.7	85	12	S275	275.0	410.0
Rigidizador		152	85	12	S275	275.0	410.0

d) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	27.63
	Cortante	kN	532.81	775.16	68.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	65.25	261.90	24.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.97	261.90	34.73
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	65.25	261.90	24.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.97	261.90	34.73
Ala	Cortante	N/mm ²	225.74	261.90	86.19

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	27.63
	Cortante	kN	532.81	775.16	68.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	65.25	261.90	24.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.97	261.90	34.73
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	65.25	261.90	24.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.97	261.90	34.73
Ala	Cortante	N/mm ²	225.74	261.90	86.19

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	129	8.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	70	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	122	8.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.9	52.3	0.0	98.7	25.57	39.0	11.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.6	96.3	24.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	64.3	64.3	0.0	128.7	33.34	64.3	19.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.3	135.6	35.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.9	52.3	0.0	98.7	25.57	39.0	11.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.6	96.3	24.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	64.3	64.3	0.0	128.7	33.34	64.3	19.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.3	135.6	35.14	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	21.38	268.58	7.96

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	283	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	320	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	64.47	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	35.1	47.2	0.5	89.0	23.07	50.1	15.26	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.4	39.4	16.7	84.0	21.76	39.4	12.02	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	48.4	48.4	16.7	101.0	26.17	48.4	14.75	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	40.2	63.8	0.1	117.6	30.48	60.7	18.50	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.9	17.1	4.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

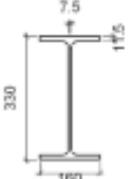
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1003
			5	4000
			6	1120
			8	160
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1206
			6	878

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	158x85x12	2.54
		2	152x85x12	2.43
	Total			4.98

Tipo 3

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios		
Pieza	Geometría	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		190	700	12	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	22.63	268.58	8.43

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	283	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	292	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	82.13	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	24.2	32.5	0.6	61.3	15.88	31.1	9.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.3	26.3	0.4	52.6	13.63	26.3	8.02	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.6	6.2	0.3	11.7	3.03	4.8	1.45	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.9	15.9	0.4	31.9	8.26	15.9	4.86	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.4	16.9	0.1	35.2	9.12	19.4	5.92	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.5	7.8	2.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	22.63	268.58	8.43

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	4	283	7.5	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	292	7.5	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	82.13				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	24.2	32.5	0.6	61.3	15.88	31.1	9.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.3	26.3	0.4	52.6	13.63	26.3	8.02	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.6	6.2	0.3	11.7	3.03	4.8	1.45	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.9	15.9	0.4	31.9	8.26	15.9	4.86	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.4	16.9	0.1	35.2	9.12	19.4	5.92	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.5	7.8	2.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

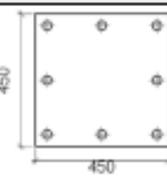
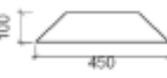
b) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1119
			5	7940
			6	878
			8	320
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1119
			6	878

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	190x700x12	12.53
				Total

Tipo 4

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	18	8	34	22	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	12	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	978	9.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 23.1	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 69.84 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 9.59 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 83.54 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 63.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 207.233 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 8.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 193.505 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 193.505 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 260.723 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 260.723 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1000.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1000.2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2697.98	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2697.98	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 187.212 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -106): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	12.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 106): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	12.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>						
Comprobación de resistencia						

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -106): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 106): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	201.8	349.6	90.60	0.0	0.00	410.0	0.85

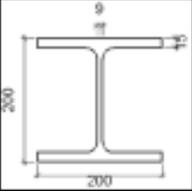
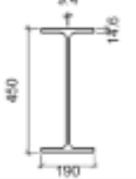
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	8	1740
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	978

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x12	6.59
	Total			35.21
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 20 - L = 558$	11.01
	Total			11.01

Tipo 5

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		177.5	95	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		170	95	15	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbitez	--	--	--	29.19
	Cortante	kN	586.78	1146.34	51.19
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	41.84	261.90	15.98
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.73	261.90	25.48
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	41.84	261.90	15.98
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.73	261.90	25.48
Ala	Cortante	N/mm ²	213.83	261.90	81.64

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.8	36.0	0.0	67.8	17.57	26.8	8.16	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	44.6	77.2	20.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.6	50.6	0.0	101.1	26.20	50.6	15.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	71.9	124.5	32.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.8	36.0	0.0	67.8	17.57	26.8	8.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	44.6	77.2	20.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.6	50.6	0.0	101.1	26.20	50.6	15.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	71.9	124.5	32.27	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.25	418.23	7.23

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	5	395	9.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	456	9.4	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	61.15				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	2000	9.4	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	77.85				
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.5	28.9	0.4	54.4	14.11	30.5	9.29	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.3	24.3	14.0	54.3	14.08	24.3	7.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.4	0.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	31.7	31.7	14.0	67.9	17.59	31.7	9.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	24.8	42.0	0.1	76.8	19.89	40.1	12.24	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	7.9	13.6	3.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

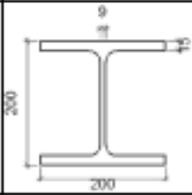
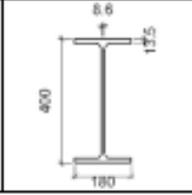
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1102
			7	5232
			10	190
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1704
			7	986

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	177x95x15	3.97
		2	170x95x15	3.80
	Total			

Tipo 7

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		177.5	95	14	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		170	95	14	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	29.19
	Cortante	kN	615.97	1007.39	61.14
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.95	261.90	20.22
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.29	261.90	30.28
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.95	261.90	20.22
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.29	261.90	30.28
Ala	Cortante	N/mm ²	213.83	261.90	81.64

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00	

a: Espesor garganta
 l: Longitud efectiva
 t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.1	20.76	31.6	9.64	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	52.7	91.2	23.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	56.1	56.1	0.0	112.1	29.06	56.1	17.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	79.7	138.1	35.79	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.1	20.76	31.6	9.64	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	52.7	91.2	23.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	56.1	56.1	0.0	112.1	29.06	56.1	17.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	79.7	138.1	35.79	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.89	358.41	8.62

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	346	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	397	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	62.55	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	79.25	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.2	39.2	0.5	74.0	19.17	41.6	12.67	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	20.1	74.3	19.26	32.8	10.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	42.2	42.2	20.1	91.4	23.68	42.2	12.88	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	34.0	56.0	0.1	102.8	26.63	53.4	16.28	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	10.2	17.7	4.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

b) Medición

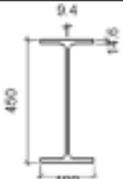
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1102
			6	4000
			7	1232
			9	180
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1484
			7	985

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	177x95x14	3.71
		2	170x95x14	3.55
	Total			7.26

Ala	Cortante	N/mm ²	225.74	261.90	86.19
-----	----------	-------------------	--------	--------	-------

Tipo 6

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)	
Chapa frontal		220	940	15	S275	275.0	410.0	

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	37.48	418.23	8.96

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	5	395	9.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	401	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	85.45	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	2000	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	77.85	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.9	30.8	0.6	58.2	15.07	29.6	9.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	25.2	25.2	0.3	50.3	13.04	25.2	7.67	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.8	5.1	0.3	9.7	2.52	3.9	1.18	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	16.6	16.6	0.2	33.2	8.61	16.6	5.06	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.2	17.8	0.1	36.3	9.41	19.3	5.87	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.4	5.9	1.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	37.48	418.23	8.96

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	5	395	9.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	401	9.4	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	85.45				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	2000	9.4	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	77.85				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.9	30.8	0.6	58.2	15.07	29.6	9.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	25.2	25.2	0.3	50.3	13.04	25.2	7.67	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.8	5.1	0.3	9.7	2.52	3.9	1.18	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	16.6	16.6	0.2	33.2	8.61	16.6	5.06	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.2	17.8	0.1	36.3	9.41	19.3	5.87	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.4	5.9	1.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

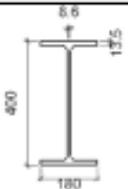
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1563
			7	8987
			10	380
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1563
			7	1047

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x940x15	24.35
				Total

Tipo 8

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		210	840	14	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.57	358.41	8.53

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	346	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	354	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	84.05	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	79.25	
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						
Comprobación de resistencia						

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.5	30.3	0.5	57.0	14.78	29.0	8.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.5	24.5	0.3	49.0	12.70	24.5	7.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.3	11.1	2.86	4.6	1.40	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.7	15.7	0.3	31.4	8.12	15.7	4.78	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	18.7	16.8	0.1	34.6	8.96	18.7	5.69	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.0	6.9	1.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.57	358.41	8.53

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	346	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	354	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	84.05	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	79.25	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.5	30.3	0.5	57.0	14.78	29.0	8.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.5	24.5	0.3	49.0	12.70	24.5	7.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.3	11.1	2.86	4.6	1.40	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.7	15.7	0.3	31.4	8.12	15.7	4.78	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	18.7	16.8	0.1	34.6	8.96	18.7	5.69	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.0	6.9	1.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1369
			6	7940
			7	985
			9	360
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1369
			7	985

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	210x840x14	19.39
				Total

Medición total

Soldaduras					
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	4	21376	
			5	35006	
			6	58055	
			7	45247	
			8	25656	
			9	2340	
			10	1330	
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	2011
				7	5027
			En el lugar de montaje	En ángulo	4
	5	8238			
	6	18593			
7	14897				

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	158x85x12	10.17	
		8	152x85x12	9.74	
		14	170x95x14	24.85	
		14	177x95x14	25.94	
		6	170x95x15	11.41	
		6	177x95x15	11.91	
		Chapas	2	190x700x12	25.06
	3		210x840x14	58.16	
	2		220x940x15	48.70	
				Total	225.93

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	14	450x450x18	400.59
	Rigidizadores pasantes	8	450/250x100/0x11	24.18
		20	450/250x100/0x12	65.94
	Total			490.70
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	32	$\varnothing 20 - L = 458$	36.14
		80	$\varnothing 20 - L = 558$	110.09
	Total			146.23

4.1.2. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N31 y N33	Zapata cuadrada Ancho: 205.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 11 \varnothing 12c/17 Sup Y: 11 \varnothing 12c/17 Inf X: 11 \varnothing 12c/17 Inf Y: 11 \varnothing 12c/17
N6, N8, N26 y N28	Zapata cuadrada Ancho: 245.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 14 \varnothing 12c/17 Sup Y: 14 \varnothing 12c/17 Inf X: 14 \varnothing 12c/17 Inf Y: 14 \varnothing 12c/17
N11, N13, N16, N18, N21 y N23 A)	Zapata cuadrada Ancho: 235.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 13 \varnothing 12c/17 Sup Y: 13 \varnothing 12c/17 Inf X: 13 \varnothing 12c/17 Inf Y: 13 \varnothing 12c/17

Medición

Referencias: N1, N3, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Totales	Longitud (m)	83.16	
	Peso (kg)	73.84	73.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.48	
	Peso (kg)	81.22	81.22
Referencias: N6, N8, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46

Referencias: N6, N8, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46
Totales	Longitud (m)	128.24	
	Peso (kg)	113.84	113.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	141.06	
	Peso (kg)	125.22	125.22

Referencias: N11, N13, N16, N18, N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Totales	Longitud (m)	113.88	
	Peso (kg)	101.12	101.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	125.27	
	Peso (kg)	111.23	111.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	
	Ø12		HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N31 y N33	4x81.22		4x2.94	4x0.42
Referencias: N6, N8, N26 y N28	4x125.22		4x4.20	4x0.60
Referencias: N11, N13, N16, N18, N21 y N23	6x111.23		6x3.87	6x0.55
Totales	1493.14		51.77	7.40

Comprobación

Referencia: N1, N3, N31, N33		
Dimensiones: 205 x 205 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N1, N3, N31, N33		
Dimensiones: 205 x 205 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 16.0 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 18.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 28.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 11.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.50 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 136.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N1, N3, N31, N33		
Dimensiones: 205 x 205 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8, N6, N26, N28		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0358065 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0351198 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0474804 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 47.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		

Referencia: N8, N6, N26, N28 Dimensiones: 245 x 245 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 32.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 46.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.92 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 37.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 174.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N8, N6, N26, N28 Dimensiones: 245 x 245 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11, N13, N16, N18, N21, N23 Dimensiones: 235 x 235 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.037278 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0492462 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 43.0 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.06 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.67 kN	Cumple

Referencia: N11, N13, N16, N18, N21, N23 Dimensiones: 235 x 235 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 157.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N11, N13, N16, N18, N21, N23		
Dimensiones: 235 x 235 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N23-N18], C.1 [N6-N1], C.1 [N31-N26], C.1 [N18-N13], C.1 [N8-N3], C.1 [N28-N23], C.1 [N11-N6], C.1 [N21-N16], C.1 [N13-N8], C.1 [N26-N21], C.1 [N16-N11] y C.1 [N33-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N33-N31] y C [N3-N1] B)	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C.1 [N23-N18], C.1 [N6-N1], C.1 [N31-N26], C.1 [N18-N13], C.1 [N8-N3], C.1 [N28-N23], C.1 [N11-N6], C.1 [N21-N16], C.1 [N13-N8], C.1 [N26-N21], C.1 [N16-N11] y C.1 [N33-N28]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x5.45	10.90
	Peso (kg)	2x4.84	9.68
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x5.45	10.90
	Peso (kg)	2x4.84	9.68
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33	11.97
	Peso (kg)	9x0.52	4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	21.80
	Peso (kg)	4.72	19.36
Total con mermas (10.00%) D)	Longitud (m)	13.17	23.98
	Peso (kg)	5.19	21.30
			26.49

Referencias: C [N33-N31] y C [N3-N1]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x15.12	30.24
	Peso (kg)	2x13.58	27.17

Referencias: C [N33-N31] y C [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x15.12	30.24
	Peso (kg)		2x13.58	27.17
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	45x1.33		59.85
	Peso (kg)	45x0.52		23.40
Totales	Longitud (m)	55.86	60.48	
	Peso (kg)	23.40	54.34	77.74
Total con mermas (10.00%) E)	Longitud (m)	61.45	61.45	
	Peso (kg)	25.74	59.78	84.02

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N23-N18], C.1 [N6-N1], C.1 [N31-N26], C.1 [N18-N13], C.1 [N8-N3], C.1 [N28-N23], C.1 [N11-N6], C.1 [N21-N16], C.1 [N13-N8], C.1 [N26-N21], C.1 [N16-N11] y C.1 [N33-N28]	12x5.19	12x21.30	317.88	12x0.44	12x0.11
Referencias: C [N33-N31] y C [N3-N1]	2x24.25	2x59.77	168.04	2x2.04	2x0.51
Totales E)	110.78	375.14	485.92	9.44	2.34

Comprobación

Referencia: C.1 [N23-N18, N6-N1, N31-N26, N18-N13, N8-N3, N28-N23, N11-N6, N21-N16, N13-N8, N26-N21, N16-N11 y N33-N28] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C[N33-N31 y N3-N1] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C[N33-N31 y N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
T) Se cumplen todas las comprobaciones		

4.2. Cálculo del henil

4.2.1. Cálculo de las correas

Separación entre pórticos: 4.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

A) Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

- 1 - V H1: Cubiertas aisladas
- 2 - V H2: Cubiertas aisladas
- 3 - V H3: Cubiertas aisladas
- 4 - V H4: Cubiertas aisladas
- 5 - V H5: Cubiertas aisladas
- 6 - V H6: Cubiertas aisladas

B) Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Hipótesis aplicadas:

- 1 -N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

C) Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 5.00 m Luz derecha: 5.00 m Alero izquierdo: 3.75 m Alero derecho: 3.75 m Altura cumbrera: 5.25 m	Pórtico rígido

D) Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.40 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.40 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2, Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Siendo: R: Posición relativa a la longitud de la barra.

EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 100	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.978 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 41.03 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.08 %

Coordenadas del nudo inicial: 9.521, 8.000, 3.894

Coordenadas del nudo final: 9.521, 12.000, 3.894

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(R) 1 + 1.00*V H1 a una distancia 2.000 m del origen en el tercer vano de la correa.

(I_y = 171 cm⁴) (I_z = 16 cm⁴)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	12	97.03	0.10

4.2.2. Cálculo de la estructura

4.2.2.1. Nudos

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

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

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

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	4.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	8.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	8.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	8.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	8.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	8.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	12.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	12.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	12.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	12.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.2.2.2. Barras

A) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

B) Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	L _{sup} (m)	L _{inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N3/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N2/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N4/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N6/N7	N6/N7	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N8/N9	N8/N9	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N7/N10	N7/N10	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N9/N10	N9/N10	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N11/N12	N11/N12	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N13/N14	N13/N14	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N14/N15	N14/N15	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N16/N17	N16/N17	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N18/N19	N18/N19	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N17/N20	N17/N20	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N19/N20	N19/N20	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220

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

C) Características mecánicas

Tipos de pieza									
Ref.	Piezas								
1	N1/N2, N3/N4, N16/N17 y N18/N19								
2	N2/N5, N4/N5, N17/N20 y N19/N20								
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12 y N13/N14								
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15 y N14/N15								
Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		4	IPE 220, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local "Y" Avz: Área de cortante de la sección según el eje local "Z" Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local "Y" Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local "Z" It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

D) Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N3/N4	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		N6/N7	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N8/N9	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N7/N10	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N9/N10	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N11/N12	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N13/N14	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N12/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N14/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N16/N17	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N18/N19	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N17/N20	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		N19/N20	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final				

E) Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B	15.000			0.051			400.35			
			HE 140 B	15.000			0.065			506.33			
		IPE			30.000				0.115			906.67	
			IPE 200, Simple con cartelas	20.881				0.099			552.67		
			IPE 220, Simple con cartelas	20.881				0.116			648.32		
				41.761			0.214			1200.99			
						71.781			0.330			2107.67	

F) Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 120 B	0.707	15.000	10.605
	HE 140 B	0.826	15.000	12.390
IPE	IPE 200, Simple con cartelas	0.940	20.881	19.626
	IPE 220, Simple con cartelas	1.035	20.881	21.601
Total				64.222

4.2.2.3. Cargas

A) Barras

Referencias:

'P1', 'P2': – Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.

– Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

– Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

– Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2': – Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.

– Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades: – Cargas puntuales: kN

– Momentos puntuales: kN·m.

– Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapecoidales: kN/m.

– Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V H2	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H5	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N5	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V H1	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H4	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V H2	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H5	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N10	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V H1	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H4	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V H2	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V H5	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V H1	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H4	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V H2	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H5	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V H1	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H4	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

4.2.2.4. Resistencia

Referencias: N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Origen de los esfuerzos pésimos: – G: Sólo gravitatorias

– GV: Gravitatorias + viento

– GS: Gravitatorias + sismo

– GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	88.03	3.448	-31.446	0.000	-14.147	0.00	28.87	0.00	GV	Cumple
N3/N4	88.03	3.448	-31.446	0.000	14.147	0.00	-28.87	0.00	GV	Cumple
N2/N5	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple
N4/N5	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple
N6/N7	88.10	3.416	-47.781	0.000	-21.717	0.00	43.75	0.00	GV	Cumple
N8/N9	88.10	3.416	-47.781	0.000	21.717	0.00	-43.75	0.00	GV	Cumple
N7/N10	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N9/N10	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N11/N12	88.10	3.416	-47.781	0.000	-21.717	0.00	43.75	0.00	GV	Cumple
N13/N14	88.10	3.416	-47.781	0.000	21.717	0.00	-43.75	0.00	GV	Cumple
N12/N15	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N14/N15	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N16/N17	88.03	3.448	-31.446	0.000	-14.147	0.00	28.87	0.00	GV	Cumple
N18/N19	88.03	3.448	-31.446	0.000	14.147	0.00	-28.87	0.00	GV	Cumple
N17/N20	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple
N19/N20	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple

4.2.2.5. Flechas

Referencias: Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

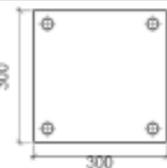
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N1/N2	1.509	0.00	2.370	4.86	1.509	0.00	2.370

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
		-	L/>1000	2.370	L/551.7	-	L/>1000	2.586
N3/N4	1.724	0.00	2.370	4.86	1.724	0.00	2.370	7.48
	-	L/>1000	2.370	L/551.7	-	L/>1000	2.586	L/558.3
N2/N5	3.105	0.00	2.842	10.41	2.842	0.00	2.842	17.66
	-	L/>1000	2.842	L/495.3	-	L/>1000	2.842	L/506.5
N4/N5	4.156	0.00	2.842	10.41	4.156	0.00	2.842	17.66
	-	L/>1000	2.842	L/495.3	-	L/>1000	2.842	L/506.5
N6/N7	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L/>1000	2.349	L/587.5	-	L/>1000	2.349	L/589.2
N8/N9	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L/>1000	2.349	L/587.5	-	L/>1000	2.349	L/589.2
N7/N10	2.835	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L/>1000	2.835	L/489.7	-	L/>1000	3.097	L/502.9
N9/N10	3.097	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L/>1000	2.835	L/489.7	-	L/>1000	3.097	L/502.9
N11/N12	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L/>1000	2.349	L/587.5	-	L/>1000	2.349	L/589.2
N13/N14	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L/>1000	2.349	L/587.5	-	L/>1000	2.349	L/589.2
N12/N15	2.835	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L/>1000	2.835	L/489.7	-	L/>1000	3.097	L/502.9
N14/N15	3.097	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L/>1000	2.835	L/489.7	-	L/>1000	3.097	L/502.9
N16/N17	1.509	0.00	2.370	4.86	1.509	0.00	2.370	7.48
	-	L/>1000	2.370	L/551.7	-	L/>1000	2.586	L/558.3
N18/N19	1.724	0.00	2.370	4.86	1.724	0.00	2.370	7.48
	-	L/>1000	2.370	L/551.7	-	L/>1000	2.586	L/558.3
N17/N20	3.105	0.00	2.842	10.41	2.842	0.00	2.842	17.66
	-	L/>1000	2.842	L/495.3	-	L/>1000	2.842	L/506.5
N19/N20	4.156	0.00	2.842	10.41	4.156	0.00	2.842	17.66
	-	L/>1000	2.842	L/495.3	-	L/>1000	2.842	L/506.5

4.2.3. Uniones

Tipo 1

- a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		300	300	15	4	26	16	6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 42.06 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 33.51 kN Calculado: 3.84 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 47.54 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 39.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 256.839 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 3.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 153.664 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 153.664 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 160.424 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 160.424 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1603.41	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1603.41	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5455.47	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5455.47	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	σ _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _∥ (N/mm ²)	σ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	222.6	385.5	99.91	0.0	0.00	410.0	0.85

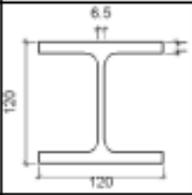
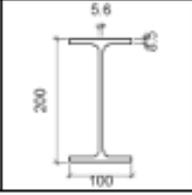
c) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1156
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

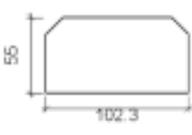
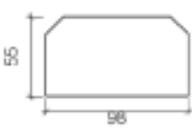
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores pasantes	2	300/120x100/0x5	1.65
	Total			12.25
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 449	2.17
	Total			2.17

Tipo 2

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 120 B		120	120	11	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (MPa)	f_u (MPa)

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		102.3	55	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		98	55	9	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	23.30
	Cortante	kN	238.73	359.13	66.48
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	64.96	261.90	24.80
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.57	261.90	30.38
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	64.96	261.90	24.80
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.57	261.90	30.38
Ala	Cortante	N/mm ²	191.30	261.90	73.04

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	78	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	78	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	43.6	58.6	0.0	110.5	28.64	43.6	13.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.9	96.7	25.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	62.9	62.9	0.0	125.8	32.60	62.9	19.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	68.9	119.4	30.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	43.6	58.6	0.0	110.5	28.64	43.6	13.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.9	96.7	25.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	62.9	62.9	0.0	125.8	32.60	62.9	19.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	68.9	119.4	30.93	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	15.17	138.51	10.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	166	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	192	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	62.76	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	39.3	52.9	0.3	99.6	25.82	56.4	17.21	410.0	0.85
Soldadura del alma	44.0	44.0	14.5	91.5	23.72	44.0	13.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	49.4	49.4	14.5	101.9	26.40	49.4	15.05	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela	40.9	67.0	0.0	123.1	31.90	63.0	19.21	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	8.6	14.9	3.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

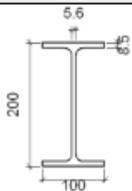
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	609
			4	2688
			6	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	717
			4	547

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	102x55x9	0.80
		2	98x55x9	0.76
				Total

Tipo 3

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios		
Pieza	Geometría	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		125	430	9	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.94	138.51	12.95

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	166	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	172	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	83.85	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		Tensión normal	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	45.3	60.9	0.8	114.7	29.73	45.3	13.80	410.0	0.85
Soldadura del alma	48.0	48.0	0.3	96.0	24.89	48.0	14.64	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.1	2.3	0.0	5.0	1.31	3.1	0.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	38.3	38.3	0.3	76.6	19.86	38.3	11.68	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	46.0	41.3	0.1	85.1	22.06	46.0	14.03	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.9	6.7	1.75	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		Tensión normal	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.94	138.51	12.95

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	166	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	172	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	83.85	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	45.3	60.9	0.8	114.7	29.73	45.3	13.80	410.0	0.85
Soldadura del alma	48.0	48.0	0.3	96.0	24.89	48.0	14.64	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.1	2.3	0.0	5.0	1.31	3.1	0.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	38.3	38.3	0.3	76.6	19.86	38.3	11.68	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	46.0	41.3	0.1	85.1	22.06	46.0	14.03	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.9	6.7	1.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

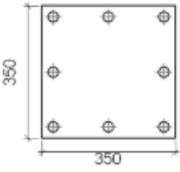
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	646
			4	4487
			6	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	646
			4	547

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	125x430x9	3.80
				Total

Tipo 4

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	350	15	8	28	18	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa		La comprobación no procede.					410.0		0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 146 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 35.7 kN Máximo: 28.72 kN Calculado: 2.95 kN Máximo: 41.03 kN Calculado: 39.92 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 34.17 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 171.574 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 2.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 170.026 MPa Calculado: 170.026 MPa Calculado: 204.295 MPa Calculado: 204.295 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 1148.11	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 1148.11	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3913.55	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3913.55	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 148.615 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	169.9	294.3	76.28	0.0	0.00	410.0	0.85

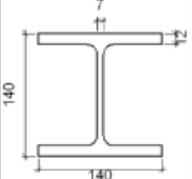
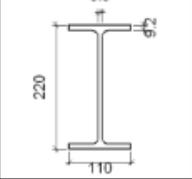
c) Medición

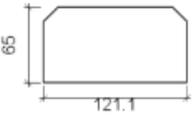
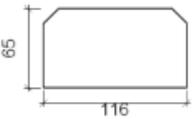
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1352
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/140x100/0x6	2.31
	Total			16.73
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 351	4.43
	Total			4.43

Tipo 5

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 140 B		140	140	12	7	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		121.1	65	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		116	65	10	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	304.15	426.91	71.24
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.60	261.90	25.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.22	261.90	32.16
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.60	261.90	25.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.22	261.90	32.16
Ala	Cortante	N/mm ²	196.67	261.90	75.09

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	40.4	54.2	0.0	102.2	26.50	40.4	12.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	62.4	108.1	28.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	59.6	59.6	0.0	119.1	30.87	59.6	18.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.6	136.1	35.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	40.4	54.2	0.0	102.2	26.50	40.4	12.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	62.4	108.1	28.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	59.6	59.6	0.0	119.1	30.87	59.6	18.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.6	136.1	35.27	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	23.16	160.32	14.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	215	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	61.67				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.7	54.7	0.3	103.1	26.71	58.5	17.84	410.0	0.85
Soldadura del alma	45.8	45.8	19.8	97.9	25.37	45.9	13.98	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	52.6	52.6	19.8	110.7	28.69	52.6	16.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	42.6	71.4	0.0	130.9	33.92	67.1	20.45	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	11.8	20.4	5.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

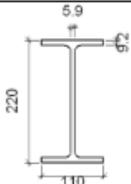
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	756
			4	2000
			5	848
			6	110
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	802
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	121x65x10	1.24
		2	116x65x10	1.18
				Total

Tipo 6

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		135	470	10	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	27.38	160.32	17.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s^{\wedge} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.9	41.5	0.0	78.3	20.29	39.2	11.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	33.1	33.1	0.1	66.2	17.15	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.0	11.2	2.89	4.4	1.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.1	25.1	0.3	50.3	13.03	25.1	7.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	29.8	27.3	0.1	55.9	14.49	29.8	9.09	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.8	10.0	2.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	27.38	160.32	17.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.9	41.5	0.0	78.3	20.29	39.2	11.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	33.1	33.1	0.1	66.2	17.15	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.0	11.2	2.89	4.4	1.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.1	25.1	0.3	50.3	13.03	25.1	7.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	29.8	27.3	0.1	55.9	14.49	29.8	9.09	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.8	10.0	2.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	722
			4	3940
			5	609
			6	220
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	722
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x470x10	4.98
				Total

Medición total

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	8198
			4	45637
			5	4609
			6	1680
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	2312
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8808
			4	3280
5			8648	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	102x55x9	3.18
		8	98x55x9	3.05
		8	121x65x10	4.94
		8	116x65x10	4.74
	Chapas	2	125x430x9	7.59
		2	135x470x10	9.96
				Total

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	300x300x15	42.39
		4	350x350x15	57.70
	Rigidizadores pasantes	8	300/120x100/0x5	6.59
		8	350/140x100/0x6	9.23
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 449	8.68
		32	Ø 16 - L = 351	17.73
	Total			

4.2.4. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N16 y N18	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 7Ø12c/20 Sup Y: 7Ø12c/20 Inf X: 7Ø12c/20 Inf Y: 7Ø12c/20
N6, N8, N11 y N13	Zapata cuadrada Ancho: 185.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20

Medición

Referencias: N1, N3, N16 y N18		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Totales	Longitud (m)	43.96	
	Peso (kg)	39.04	39.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.36	
	Peso (kg)	42.94	42.94

Referencias: N6, N8, N11 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Totales	Longitud (m)	60.84	
	Peso (kg)	54.00	54.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.92	
	Peso (kg)	59.40	59.40

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N16 y N18	4x42.94	4x1.35	4x0.23
Referencias: N6, N8, N11 y N13	4x59.40	4x2.05	4x0.34
Totales	409.36	13.61	2.27

Comprobación

Referencia: N1, N3, N16, N18		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0254079 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N1, N3, N16, N18		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 24.2 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.32 kN-m Momento: 7.70 kN-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 3.14 kN Cortante: 5.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 94.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N1, N3, N16, N18 Dimensiones: 150 x 150 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
M)	Se cumplen todas las comprobaciones	

Referencia: N6, N8, N11, N13 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N6, N8, N11, N13 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0363951 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	 Reserva seguridad: 6.0 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 9.94 kN·m Momento: 13.68 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 8.44 kN Cortante: 12.26 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 114.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N6, N8, N11, N13 Dimensiones: 185 x 185 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N1] y C [N18-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.11	8.22
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.4.11	8.22
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	16.44	
	Peso (kg)	4.20	15.28	19.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	18.92	
	Peso (kg)	4.62	16.81	21.43

Referencias: C [N3-N1] y C [N18-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.17	20.34
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.17	20.34
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	29x1.33		38.57
	Peso (kg)	29x0.52		15.22
Totales	Longitud (m)	38.57	40.68	
	Peso (kg)	15.22	36.58	51.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.43	45.32	
	Peso (kg)	16.74	40.24	56.98

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]	6x4.62	6x16.81	128.58	6x0.35	6x0.08
Referencias: C [N3-N1] y C [N18-N16]	2x16.74	2x40.24	113.96	2x1.34	2x0.33
Totales	61.20	181.34	242.54	4.78	1.14

Comprobación

Referencia: C.1 [N18-N13, N6-N1, N13-N8, N11-N6, N8-N3, N16-N11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N18-N13, N6-N1, N13-N8, N11-N6, N8-N3, N16-N11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N16 y N8-N3] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.3. Cálculo del estercolero

4.3.1. Cálculo de las correas

A) Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta: - Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

B) Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

C) Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Profundidad nave industrial: 10.00

Sin huecos.

- 1 - V H1: Cubiertas aisladas
- 2 - V H2: Cubiertas aisladas
- 3 - V H3: Cubiertas aisladas
- 4 - V H4: Cubiertas aisladas
- 5 - V H5: Cubiertas aisladas
- 6 - V H6: Cubiertas aisladas
- 7 – V (0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 8 – V (0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 9 – V (90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 10 – V (180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 11 – V (180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 12 – V (270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

D) Datos de nieve

Normal Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

E) Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 5.00 m Luz derecha: 5.00 m Alero izquierdo: 3.75 m Alero derecho: 3.75 m Altura cumbreira: 5,25m	Pórtico rígido

F) Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.17 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.17 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Anejo nº6: Ingeniería de las obras

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 100	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.70 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de la resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 59.61 %

Barra pésima en cubierta

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 98.16 %

Medición de correas

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	16	129.37	0.13

4.3.2. Cálculo de la estructura

4.3.2.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.3.2.2. Barras

A) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_v : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

B) Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	3.750	0.750
		N3/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	0.750	3.750
		N2/N5	N2/N5	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N4/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N6/N7	N6/N7	HE 160 B (HEB)	-	3.384	0.366	0.20	0.64	3.750	0.750
		N8/N9	N8/N9	HE 160 B (HEB)	-	3.384	0.366	0.20	0.64	0.750	3.750
		N7/N10	N7/N10	IPE 240 (IPE)	0.084	5.136	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N9/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	0.084	5.136	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N11/N12	N11/N12	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	3.750	0.750
		N13/N14	N13/N14	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	0.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N14/N15	N14/N15	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220

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

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N11/N12 y N13/N14
2	N2/N5, N4/N5, N12/N15 y N14/N15
3	N6/N7 y N8/N9
4	N7/N10 y N9/N10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	IPE 220, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		3	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		4	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90

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

C) Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N3/N4	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N4/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N6/N7	HE 160 B (HEB)	3.750	0.020	159.85
		N8/N9	HE 160 B (HEB)	3.750	0.020	159.85
		N7/N10	IPE 240 (IPE)	5.220	0.034	189.40
		N9/N10	IPE 240 (IPE)	5.220	0.034	189.40
		N11/N12	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N13/N14	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N12/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N14/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08

Notación:
 NI: Nudo inicial
 NF: Nudo final

D) Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B	15.000			0.051			400.35			
			HE 160 B	7.500			0.041			319.69			
		IPE			22.500			0.092			720.04		
			IPE 220, Simple con cartelas	20.881			0.116			648.32			
			IPE 240, Simple con cartelas	10.440			0.067			378.80			
					31.321			0.183			1027.12		
					53.821		0.275			1747.17			

E) Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 120 B	0.707	15.000	10.605
	HE 160 B	0.944	7.500	7.080
IPE	IPE 220, Simple con cartelas	1.035	20.881	21.601
	IPE 240, Simple con cartelas	1.129	10.440	11.788
Total				51.075

4.3.2.3. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	95.68	3.413	-37.184	0.000	-15.476	0.00	31.35	0.00	GV	Cumple
N3/N4	95.68	3.413	-37.184	0.000	15.476	0.00	-31.35	0.00	GV	Cumple
N2/N5	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple
N4/N5	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple
N6/N7	76.95	3.384	-60.909	0.000	-28.457	0.00	56.53	0.00	GV	Cumple
N8/N9	76.95	3.384	-60.909	0.000	28.457	0.00	-56.53	0.00	GV	Cumple
N7/N10	92.80	0.084	-48.772	0.000	-45.895	0.00	-57.81	0.00	GV	Cumple
N9/N10	92.80	0.084	-48.772	0.000	-45.895	0.00	-57.81	0.00	GV	Cumple
N11/N12	95.68	3.413	-37.184	0.000	-15.476	0.00	31.35	0.00	GV	Cumple
N13/N14	95.68	3.413	-37.184	0.000	15.476	0.00	-31.35	0.00	GV	Cumple
N12/N15	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple
N14/N15	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple

4.3.2.4. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

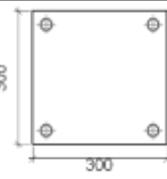
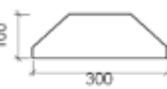
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	5.33 L/499.7	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	L/504.5
N3/N4	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	5.33 L/499.7	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	L/504.5
N2/N5	3.105 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	9.99 L/516.0	2.842 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	L/529.8
N4/N5	4.156 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	9.99 L/516.0	4.156 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	L/529.8
N6/N7	1.480 -	0.00 L(>1000)	2.326 2.326	3.37 L/763.1	1.480 -	0.00 L(>1000)	2.326 2.326	L/763.5

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N9	1.480 -	0.00 L(>1000)	2.326 2.326	3.37 L/763.1	1.480 -	0.00 L(>1000)	2.326 2.326	L/763.5
N7/N10	3.352 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	8.76 L/586.1	2.568 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	L/594.4
N9/N10	4.135 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	8.76 L/586.1	4.135 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	L/594.4
N11/N12	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	5.33 L/499.7	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	L/504.5
N13/N14	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	5.33 L/499.7	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	L/504.5
N12/N15	3.105 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	9.99 L/516.0	2.842 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	L/529.8
N14/N15	4.156 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	9.99 L/516.0	4.156 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	L/529.8

4.3.3. Uniones

Tipo 1

- a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		300	300	15	4	28	16	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 51.8 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 41.88 kN Calculado: 4.7 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 58.51 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 47.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 313.464 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 4.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 158.182 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 158.182 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 163.192 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 132.642 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1857.13	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 1857.13	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6297.48	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7828.11	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	44	14.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	216.9	375.7	97.37	0.0	0.00	410.0	0.85

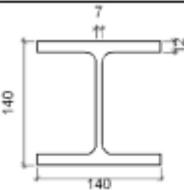
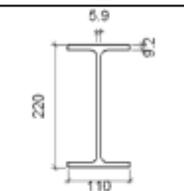
c) Medición

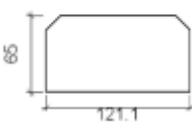
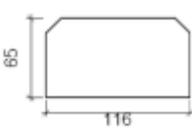
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1152
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/25x5	1.88
	Total			12.48
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 14 - L = 549$	2.65
	Total			2.65

Tipo 2

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 140 B		140	140	12	7	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		121.1	65	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		116	65	10	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	242.10	426.91	56.71
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.81	261.90	20.55
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.03	261.90	25.59
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.81	261.90	20.55
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.03	261.90	25.59
Ala	Cortante	N/mm ²	156.14	261.90	59.62

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.1	43.2	0.0	81.4	21.09	32.1	9.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.7	86.0	22.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	47.4	47.4	0.0	94.8	24.56	47.4	14.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	62.5	108.3	28.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.1	43.2	0.0	81.4	21.09	32.1	9.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.7	86.0	22.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	47.4	47.4	0.0	94.8	24.56	47.4	14.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	62.5	108.3	28.07	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.44	160.32	11.50

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	215	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	61.67				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.4	43.5	0.3	82.0	21.26	46.6	14.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.5	36.5	15.4	77.7	20.14	36.5	11.13	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	41.9	41.9	15.4	87.9	22.79	41.9	12.77	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	33.9	56.9	0.0	104.2	27.00	53.4	16.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.1	15.8	4.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

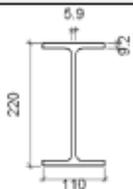
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	756
			4	2000
			5	848
			6	110
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	802
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	121x65x10	1.24
		2	116x65x10	1.18
	Total			

Tipo 3

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Chapa frontal		135	470	10	S275	275.0	410.0	

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	19.05	160.32	11.88

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.0	33.6	0.4	63.4	16.43	31.7	9.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.8	26.8	0.3	53.5	13.87	26.8	8.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.3	4.5	0.2	8.4	2.19	3.3	1.02	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	19.7	19.7	0.3	39.4	10.21	19.7	6.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.5	21.5	0.1	44.0	11.39	23.5	7.15	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.1	7.1	1.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	19.05	160.32	11.88

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.0	33.6	0.4	63.4	16.43	31.7	9.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.8	26.8	0.3	53.5	13.87	26.8	8.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.3	4.5	0.2	8.4	2.19	3.3	1.02	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	19.7	19.7	0.3	39.4	10.21	19.7	6.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.5	21.5	0.1	44.0	11.39	23.5	7.15	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.1	7.1	1.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

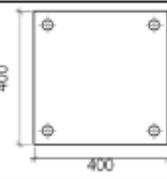
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	722
			4	3940
			5	609
			6	220
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	722
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x470x10	4.98
				Total

Tipo 4

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		400	400	15	4	34	22	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

- b) Comprobación
1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	772	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

- 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 62.32 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 7.36 kN Máximo: 76.93 kN Calculado: 72.84 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 59.93 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 194.073 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 157.14 kN Calculado: 6.75 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 242.65 MPa Calculado: 242.65 MPa Calculado: 249.655 MPa	Cumple Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 188.654 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 693.467	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 693.467	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2698.59	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3434.35	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	15.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	190.8	330.4	85.63	0.0	0.00	410.0	0.85

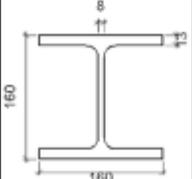
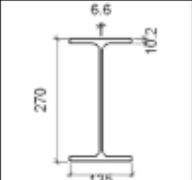
c) Medición

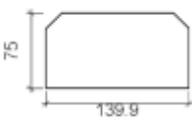
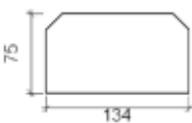
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1548
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	772

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x15	18.84
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x6	2.83
	Total			21.67
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 505	4.98
	Total			4.98

Tipo 5

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		139.9	75	11	S275	275.0	410.0
Rigidizador		134	75	11	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbellez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	318.16	610.97	52.07
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	50.57	261.90	19.31
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.75	261.90	25.49
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	50.57	261.90	19.31
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.75	261.90	25.49
Ala	Cortante	N/mm ²	167.63	261.90	64.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	73.30				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	110	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	73.30				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	110	8.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.2	44.6	0.0	84.1	21.80	33.2	10.12	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.6	68.6	17.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	51.9	51.9	0.0	103.8	26.91	51.9	15.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.0	91.7	23.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.2	44.6	0.0	84.1	21.80	33.2	10.12	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.6	68.6	17.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	51.9	51.9	0.0	103.8	26.91	51.9	15.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.0	91.7	23.77	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	28.88	206.15	14.01

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	274	6.6	90.00				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	6.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	75.55				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.1	43.2	0.3	81.4	21.09	45.8	13.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.1	36.1	20.2	80.2	20.79	36.1	11.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	42.9	42.9	20.2	92.7	24.02	42.9	13.09	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	33.1	58.7	0.0	107.0	27.73	55.6	16.96	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.7	16.9	4.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

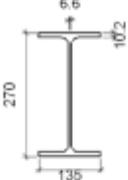
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	856
			5	2960
			7	135
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1007
			5	743

Tipo 6

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Esquema	Geometría			Acero			
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Chapa frontal		160	570	11	S275	275.0	410.0	

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	35.80	206.15	17.36

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	235	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	87.75	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	75.55	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.0	38.9	0.4	73.4	19.02	37.0	11.28	410.0	0.85
Soldadura del alma	31.2	31.2	0.3	62.3	16.16	31.2	9.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.1	5.6	0.0	10.5	2.71	4.1	1.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	23.5	23.5	0.3	47.0	12.17	23.5	7.16	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.1	26.0	0.1	52.6	13.64	27.1	8.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.7	8.1	2.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	35.80	206.15	17.36

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	235	6.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	87.75				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	6.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	75.55				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.0	38.9	0.4	73.4	19.02	37.0	11.28	410.0	0.85
Soldadura del alma	31.2	31.2	0.3	62.3	16.16	31.2	9.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.1	5.6	0.0	10.5	2.71	4.1	1.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	23.5	23.5	0.3	47.0	12.17	23.5	7.16	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.1	26.0	0.1	52.6	13.64	27.1	8.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.7	8.1	2.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	898
			5	4683
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	898
			5	743

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x570x11	7.88
				Total

Medición total

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	5367
			4	25295
			5	15212
			6	880
			7	540
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	1206
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	7561
5			8609	
6			1544	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	121x65x10	4.94
		8	116x65x10	4.74
		4	139x75x11	3.62
		4	134x75x11	3.47
	Chapas	2	135x470x10	9.96
		1	160x570x11	7.88
Total				34.61

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	300x300x15	42.39
		2	400x400x15	37.68
	Rigidizadores pasantes	8	300/140x100/25x5	7.54
		4	400/200x100/0x6	5.65
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 549	10.61
		8	Ø 20 - L = 505	9.96
	Total			

4.3.4. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
N1, N3, N11 y N13	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 5Ø16c/24 Sup Y: 5Ø16c/24 Inf X: 5Ø16c/24 Inf Y: 5Ø16c/24
N6 y N8	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 7Ø16c/24 Sup Y: 7Ø16c/24 Inf X: 7Ø16c/24 Inf Y: 7Ø16c/24

Medición

Referencias: N1, N3, N11 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x2.43	12.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x2.43	12.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.60	8.00
	Peso (kg)	5x2.53	12.63
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.60	8.00
	Peso (kg)	5x2.53	12.63
Totales	Longitud (m)	31.40	
	Peso (kg)	49.56	49.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.54	
	Peso (kg)	54.52	54.52
Referencias: N6 y N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.94	13.58
	Peso (kg)	7x3.06	21.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.94	13.58
	Peso (kg)	7x3.06	21.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.00	14.00
	Peso (kg)	7x3.16	22.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.00	14.00
	Peso (kg)	7x3.16	22.10
Totales	Longitud (m)	55.16	
	Peso (kg)	87.06	87.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.68	
	Peso (kg)	95.77	95.77

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	
	Ø16		HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3 y N11	4x54.52		4x1.76	4x0.20
Referencias: N6 y N8	2x95.77		2x2.92	2x0.32
Totales	409.62		12.89	1.43

Comprobación

Referencia: N1, N3, N11, N13		
Dimensiones: 140 x 140 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0401229 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0420849 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.059841 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 21.1 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.48 kN-m Momento: 9.65 kN-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 58.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N1, N3, N11, N13 Dimensiones: 140 x 140 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N1, N3, N11, N13		
Dimensiones: 140 x 140 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 y N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0409077 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0422811 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0563094 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 42.1 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 95.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple

Referencia: N6 y N8 Dimensiones: 180 x 180 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N6 y N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N3-N1] y C [N13-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3Ø25 Inferior: 3Ø25 Piel: 1x2Ø25 Estribos: 1xØ8c/15

Medición

Referencias: C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.21	10.42
	Peso (kg)		2x13.32	26.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.21	10.42
	Peso (kg)		2x13.71	27.42

Referencias: C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.24
Totales	Longitud (m)	15.96	20.84	
	Peso (kg)	6.24	54.05	60.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	22.92	
	Peso (kg)	6.86	59.45	66.31

Referencias: C [N3-N1] y C [N13-N11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x10.16	20.32
	Peso (kg)		2x48.75	97.49
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x10.16	35.46
	Peso (kg)		3x45.55	136.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x10.16	37.95
	Peso (kg)		3x48.75	146.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	58x1.33		77.14
	Peso (kg)	58x0.52		27.82
Totales	Longitud (m)	70.49	98.71	
	Peso (kg)	27.82	380.37	408.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	77.54	108.58	
	Peso (kg)	30.60	418.41	449.01

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]	4x8.08	4x59.46		270.16	4x0.53	4x0.13
Referencias: C [N3-N1] y C [N13-N11]	2x30.60		2x418.41	898.02	2x1.35	2x0.33
Totales	93.52	237.84	836.82	1168.18	4.82	1.18

Comprobación

Referencia: C.3.2 [N8-N3, N6-N1, N13, N8, N11-N6] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø20		
-Armadura inferior: 2Ø20		
-Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 24.9 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N8-N3, N6-N1, N13, N8, N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.09 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 24.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -24.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 49.73 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.7.3 [N3-N1 y N13-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 3Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø25 -Armadura inferior: 3Ø25 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 19.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 14.72 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 14.72 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 188.20 kN-m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -188.20 kN-m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.7.3 [N3-N1 y N13-N11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 3Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø25 -Armadura inferior: 3Ø25 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 90 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 90 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 138.55 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.4. Cálculo del lazareto

4.4.1. Cálculo de las correa

Separación entre pórticos: 4.00 m

Con cerramiento en cubierta: - Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Con huecos:

- Área izquierda: 9.00 - Altura izquierda: 2.00
- Área derecha: 0.00 - Altura derecha: 0.00
- Área frontal: 0.25 - Altura frontal: 1.25
- Área trasera: 0.25 - Altura trasera: 1.25

- 1 - V H1: Cubiertas aisladas
- 2 - V H2: Cubiertas aisladas
- 3 - V(0°) H1: Viento a 0° Succión interior
- 4 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 5 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 6 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 7 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R): Nieve (redistribución)

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 2.50 m Alero izquierdo: 3.25 m Alero derecho: 2.50 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.51 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Anejo nº6: Ingeniería de las obras

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.51 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas: - R : Posición relativa a la longitud de la barra.

- EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.
- EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.83 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 30.86 %

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 82.63 %

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	4	41.45	0.16

4.4.2. Estructura

4.4.2.1. Nudos

Referencias:

Δx , Δy , Δz : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θx , θy , θz : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	2.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	2.500	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	4.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	4.000	2.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	4.000	2.500	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.4.2.2. Barras

A) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material	E	ν	G	f_v	α_t	γ	
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

B) Descripción

Descripción											
Material	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	L_{bSup} (m)	L_{bInf} (m)	
				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo					
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 100 B (HEB)	-	3.182	0.068	0.00	0.61	3.250	-
		N3/N4	N3/N4	HE 100 B (HEB)	-	2.462	0.038	0.00	0.63	-	2.500
		N4/N2	N4/N2	IPE 100 (IPE)	0.053	2.504	0.053	0.31	0.79	0.800	2.610
		N5/N6	N5/N6	HE 100 B (HEB)	-	3.182	0.068	0.00	0.61	3.250	-
		N7/N8	N7/N8	HE 100 B (HEB)	-	2.462	0.038	0.00	0.63	-	2.500
		N8/N6	N8/N6	IPE 100 (IPE)	0.053	2.504	0.053	0.31	0.79	0.800	2.610

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

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6 y N7/N8
2	N4/N2 y N8/N6

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 100, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

C) Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.250	0.008	66.33
		N3/N4	HE 100 B (HEB)	2.500	0.007	51.02
		N4/N2	IPE 100 (IPE)	2.610	0.003	21.10
		N5/N6	HE 100 B (HEB)	3.250	0.008	66.33
		N7/N8	HE 100 B (HEB)	2.500	0.007	51.02
		N8/N6	IPE 100 (IPE)	2.610	0.003	21.10
		<p><i>Notación:</i> Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final</p>				

D) Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	11.500	11.500	16.720	0.030	0.030	0.035	234.72	234.72	276.92
			IPE 100	5.220			0.005			42.21		
			IPE	5.220			0.005			42.21		

E) Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 100 B	0.588	11.500	6.762
IPE	IPE 100	0.412	5.220	2.150
Total				8.912

4.4.2.3. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos: – G: Sólo gravitatorias

– GV: Gravitatorias + viento

– GS: Gravitatorias + sismo

– GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	37.31	0.000	3.970	0.000	8.565	0.00	8.40	0.00	GV	Cumple
N3/N4	30.05	0.000	-1.405	0.000	-6.998	0.00	-7.09	0.00	GV	Cumple
N4/N2	78.71	2.557	0.025	0.000	9.838	0.00	-4.17	0.00	GV	Cumple
N5/N6	37.31	0.000	3.970	0.000	8.565	0.00	8.40	0.00	GV	Cumple
N7/N8	30.05	0.000	-1.405	0.000	-6.998	0.00	-7.09	0.00	GV	Cumple
N8/N6	78.71	2.557	0.025	0.000	9.838	0.00	-4.17	0.00	GV	Cumple

4.4.2.4. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

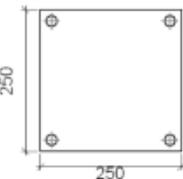
Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N1/N2	1.392	0.00	1.790	1.10	1.392	0.00	1.989	1.81
	-	L/(>1000)	2.386	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.597	L/(>1000)
N3/N4	1.026	0.00	1.231	1.22	1.026	0.00	1.026	2.34
	-	L/(>1000)	1.231	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.026	L/(>1000)
N4/N2	1.461	0.00	1.043	3.48	1.461	0.00	1.043	5.74
	-	L/(>1000)	1.043	L/719.2	-	L/(>1000)	1.043	L/724.6
N5/N6	1.392	0.00	1.790	1.10	1.392	0.00	1.989	1.81
	-	L/(>1000)	2.386	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.597	L/(>1000)
N7/N8	1.026	0.00	1.231	1.22	1.026	0.00	1.026	2.34
	-	L/(>1000)	1.231	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.026	L/(>1000)
N8/N6	1.461	0.00	1.043	3.48	1.461	0.00	1.043	5.74
	-	L/(>1000)	1.043	L/719.2	-	L/(>1000)	1.043	L/724.6

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	-	L/(>1000)		1.043	L/719.2	-	L/(>1000)	1.043

4.4.3. Uniones

Tipo 1

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Bisel (mm)	Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Tipo		f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Placa base		250	250	15	4	20	12	5	S275	275.0	410.0	

b) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	10.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	10.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	103.4	103.4	0.0	206.9	53.60	103.4	31.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	58.6	58.6	25.5	125.3	32.47	58.6	17.88	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	108.0	108.0	0.0	215.9	55.95	108.0	32.91	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 21.37 kN Máximo: 17.95 kN Calculado: 2.28 kN Máximo: 25.64 kN Calculado: 24.63 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 20.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 261.847 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 78.57 kN Calculado: 2.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 82.5791 MPa Calculado: 82.5791 MPa Calculado: 238.316 MPa Calculado: 216.48 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3886.69 Calculado: 3886.69 Calculado: 320.822 Calculado: 350.292	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	31	10.0	90.00	
<i>l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>						
Comprobación de resistencia						
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f _u	σ _w		

	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	213.7	370.1	95.90	0.0	0.00	410.0	0.85

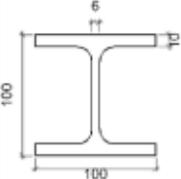
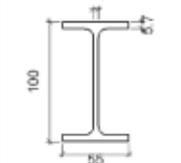
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x15	7.36
	Total			7.36
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 10 - L = 345$	0.85
	Total			0.85

Tipo 2

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 100 B		100	100	10	6	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		83.5	45	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	45	6	S275	275.0	410.0

B) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbitez	--	--	--	20.61
	Cortante	kN	56.62	175.12	32.33
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.01	261.90	20.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.97	261.90	22.90
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.01	261.90	20.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.97	261.90	22.90
Ala	Cortante	N/mm ²	55.07	261.90	21.03

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.2	20.78	31.6	9.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.9	36.2	9.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.4	42.4	0.0	84.8	21.98	42.4	12.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.1	41.7	10.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.2	20.78	31.6	9.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.9	36.2	9.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.4	42.4	0.0	84.8	21.98	42.4	12.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.1	41.7	10.81	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	2.72	61.48	4.42

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	49.6	66.7	0.0	125.7	32.56	49.6	15.12	410.0	0.85
Soldadura del alma	50.0	50.0	9.6	101.3	26.24	50.0	15.23	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	53.4	53.4	9.6	108.1	28.00	53.4	16.28	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	65.3	58.3	0.0	120.3	31.17	65.3	19.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.6	16.6	4.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

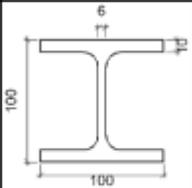
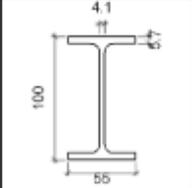
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1990
			4	55
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	620

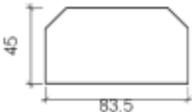
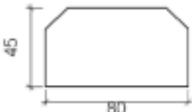
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	83x45x6	0.35
		2	80x45x6	0.34
	Total			

Tipo 3

a) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles		
Pieza	Descripción	Geometría
		Acero

		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 100 B		100	100	10	6	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		83.5	45	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	45	6	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	20.61
	Cortante	kN	29.90	159.21	18.78
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	30.87	261.90	11.79
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.35	261.90	14.64
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	30.87	261.90	11.79
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.35	261.90	14.64
Ala	Cortante	N/mm ²	32.10	261.90	12.26

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	60	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	60	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	18.4	24.8	0.0	46.7	12.10	18.4	5.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	12.2	21.1	5.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	27.1	27.1	0.0	54.2	14.05	27.1	8.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	15.4	26.7	6.92	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	18.4	24.8	0.0	46.7	12.10	18.4	5.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	12.2	21.1	5.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	27.1	27.1	0.0	54.2	14.05	27.1	8.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	15.4	26.7	6.92	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	4.65	61.48	7.57

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	20.0	26.9	0.2	50.8	13.15	29.6	9.01	410.0	0.85
Soldadura del alma	22.2	22.2	3.5	44.9	11.63	22.2	6.77	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.1	0.2	0.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.1	25.1	3.5	50.5	13.09	25.1	7.65	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela	21.6	35.1	0.0	64.6	16.74	32.2	9.82	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.0	10.5	2.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1990
			4	55
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	638

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	83x45x6	0.35
		2	80x45x6	0.34
	Total			

Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	7960
			4	220
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2964
5			1520	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	83x45x6	1.42
		8	80x45x6	1.36
	Total			

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x250x15	29.44
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 10 - L = 345	3.40
				Total

4.4.4. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N5	Zapata cuadrada Ancho: 130.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 6Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 6Ø12c/20 Inf Y: 6Ø12c/20
N3 y N7	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 5Ø12c/20 Sup Y: 5Ø12c/20 Inf X: 5Ø12c/20 Inf Y: 5Ø12c/20

Medición

Referencias: N1 y N5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Totales	Longitud (m)	34.32	
	Peso (kg)	30.48	30.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	37.75	
	Peso (kg)	33.53	33.53
Referencias: N3 y N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	

Referencias: N3 y N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Totales	Longitud (m)	24.60	
	Peso (kg)	21.84	21.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.06	
	Peso (kg)	24.02	24.02

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1 y N5	2x33.53	2x1.01	2x0.17
Referencias: N3 y N7	2x24.02	2x0.73	2x0.12
Totales	115.10	3.48	0.58

Comprobación

Referencia: N1 y N5		
Dimensiones: 130 x 130 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0210915 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0177561 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 85.2 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.83 kN·m Momento: -3.30 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.49 kN Cortante: 0.98 kN	Cumple Cumple

Referencia: N1 y N5 Dimensiones: 130 x 130 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 38.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N1 y N5		
Dimensiones: 130 x 130 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 y N7		
Dimensiones: 110 x 110 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0189333 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0310977 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 81.9 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		

Referencia: N3 y N7 Dimensiones: 110 x 110 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.09 kN-m Momento: 2.35 kN-m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 28.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N3 y N7 Dimensiones: 110 x 110 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N5-N1] y C.1 [N7-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.49	4.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.49	4.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	10.60	
	Peso (kg)	2.62	9.94	12.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	11.66	
	Peso (kg)	2.88	10.94	13.82
Referencias: C.1 [N5-N1] y C.1 [N7-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.20	8.40
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.20	8.40
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	16.80	
	Peso (kg)	5.25	15.28	20.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	18.48	
	Peso (kg)	5.78	16.80	22.58

Resumen de medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]	2x2.89	2x10.93	27.64	2x0.18	2x0.04
Referencias: C.1 [N5-N1] y C.1 [N7-N3]	2x5.77	2x16.81	45.16	2x0.41	2x0.10
Totales	17.32	55.48	72.80	1.12	0.28

Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N1 y N7-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N3-N1 y N7-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N5-N1 y N7-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N7-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

ANEJO 7: DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE MANEJO	1
1.1.	Manga de manejo	1
1.2.	Báscula	1
1.3.	Embarcadero	1
1.4.	Cepo	2
2.	INSTALACIONES DE FONTANERÍA	2
2.1.	Depósito de agua	2
2.2.	Red de distribución de agua.....	3
2.2.1.	Condicionantes	3
2.2.2.	Suministro	3
2.2.3.	Diseño.....	3
2.2.4.	Dimensionamiento	4
2.3.	Red de saneamiento	7
2.3.1.	Red de evacuación de aguas fluviales	7
2.3.2.	Cálculo de bajantes.....	9
2.3.3.	Arquetas	10
2.3.4.	Cálculo de los colectores	10
2.4.	Red de saneamiento de aguas residuales.....	10
2.4.1.	Red de tuberías en la red de saneamiento de aguas residuales	10
2.4.2.	Fosa séptica.....	11
3.	INSTALACIÓN EÉCTRICA.....	11
3.1.	Partes de la instalación	12
3.2.	Protección de las instalaciones	12
3.2.1.	Protección frente a contactos directos.....	12
3.2.2.	Protección frente a contactos indirectos.....	12
3.2.3.	Protección frente a sobre intensidades	13
3.3.	Iluminación artificial interior	13
3.3.1.	Iluminación del cebadero	14
3.3.2.	Iluminación del lazareto.....	17
3.4.	Iluminación exterior	17
3.5.	Necesidades de potencia	17
3.5.1.	Potencia en línea de alumbrado.....	17
3.5.2.	Potencia en la línea de toma de fuerza	18
3.6.	Sección de conductores	18

3.7.	Instalación toma tierra	21
3.8.	Estimación consumo eléctrico de la explotación	21
3.9.	Protección frente a rayos	22
4.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	22
4.1.	Introducción a la energía fotovoltaica	23
4.2.	Componentes del sistema solar fotovoltaico	24
4.2.1.	Módulos fotovoltaicos.....	24
4.2.1.1.	Componentes.....	25
4.2.1.2.	Parámetros típicos	26
4.2.2.	Acumuladores	27
4.2.3.	Reguladores de carga.....	28
4.2.4.	Convertidor de corriente continua en alterna.....	28
4.2.5.	Estructura de soporte.....	28
4.3.	Dimensionado del sistema	29
4.3.1.	Estimación del consumo eléctrico de la explotación.....	29
4.3.2.	Cálculo de la radiación solar recibida.....	29
4.3.3.	Cálculo de los módulos fotovoltaicos.....	31
4.3.4.	Cálculo de los acumuladores	32
4.3.5.	Elección del regulador.....	33
4.3.6.	Cálculo del inversor.....	34
4.3.7.	Colocación de los módulos fotovoltaicos	34
4.3.8.	Cálculo del cableado.....	35
4.4.	Mantenimiento de la instalación	37
4.5.	Presupuesto.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caudal máximo tramos	5
Tabla 2: Caudal de cálculo	5
Tabla 3: Dimensiones para cada tramo	6
Tabla 4: Diámetro de las distintas derivaciones	7
Tabla 5: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	8
Tabla 6: Diámetro del canalón en función de su pendiente.....	8
Tabla 7: Diámetro de la bajante en función de la superficie de la cubierta.....	9
Tabla 8: Reflectancia para algunas superficies.....	15
Tabla 9: Relación altura del local y distancia máxima entre luminarias	16
Tabla: 10: Consumo eléctrico estimado	22
Tabla 11: Consumo eléctrico estimado	29
Tabla 12: Resultados del PVGIS	30
Tabla 13: Características técnicas de los módulos	32
Tabla 14: Dimensiones de los módulos	32
Tabla 15: Características de la batería	33
Tabla 16: Caída de tensión en los diferentes tramos	35
Tabla 17: Resumen del presupuesto	41

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1: Irradiación durante el período de un año.....	31
Gráfico 2: Esquema del horizonte y la posición del sol.....	31

1. INSTALACIONES SANITARIAS Y DE MANEJO

1.1. Manga de manejo

Para el manejo de los animales se utilizarán unas vallas metálicas móviles que se dispondrán en los distintos departamentos donde se alojan los terneros permitiendo separar los animales y seleccionar aquellos a los que vamos a realizar alguna operación de manejo.

Además, se dispondrá de una manga de manejo con la que guiaremos a los animales a la báscula de pesaje, zona de tratamientos o directamente al embarcadero, para que se carguen en los camiones de transporte que les dirigirán al matadero.

La manga de manejo es un elemento imprescindible en una instalación ganadera ya que facilita el manejo de un gran número de animales para la realización de tratamientos veterinarios.

La manga de manejo está formada por una serie de tubos de 60 mm de diámetro colocados sobre unas micro zapatas de hormigón. Estas micro zapatas estarán dispuestas de manera que permitan adoptar múltiples disposiciones en la colocación de las vallas para el manejo de los animales.

Las dimensiones son 8 m de largo, 0,75 m de ancho y 1,8 m de alto.

1.2. Báscula

La báscula está fabricada con un material resistente a la corrosión y cuenta con una superficie antideslizante, que evitará que los animales sufran caídas o resbalones. La plataforma de pesaje se colocará antes del cepo inmovilizador. Tiene unas dimensiones de 240 x 60 cm.

Las balanzas electrónicas están especialmente diseñadas para el pesaje de ganado en pie. Se componen de cuatro células de carga con galgas extensiométricas conectadas a un indicador de peso o colector de datos, que cuentan con una batería interna recargable.

Las células de carga se ubican debajo de la plataforma metálica antideslizante. El equipo de pesada permitirá una resolución mínima de 100 g., y una capacidad máxima de 2.000 Kg.

La plataforma es móvil y puede retirarse de la zona de la manga en el momento que sea necesario.

1.3. Embarcadero

El embarcadero se ubica al final de la manga de manejo que se utilizará para la carga y descarga de los animales. Esta instalación alcanza en su parte más alta los 80 cm, y tiene una longitud aproximada de 1 m. La altura de 80 cm está destinada a facilitar el

acceso de los animales a la caja de los camiones para la carga y descarga de los animales. La rampa será metálica y antideslizante y podrá quitarse cuando no se utilice para la carga y descarga de los animales. De este modo se facilita el uso de la manga de manejo y el cepo inmovilizador.

1.4. Cepo

El cepo inmovilizador lleva incorporada una puerta de guillotina para la contención y control de los animales. Su función es inmovilizar al animal individualmente. Es indispensable para tratamientos veterinarios. Permite trabajar sobre cualquier parte del animal con toda seguridad y eficacia.

Se adquirirá completo, y únicamente requiere la construcción de unas micro zapatas de hormigón sobre la que se asentará. Estará formado por tubos de acero galvanizado de 60 mm de diámetro y chapa metálica. Sus dimensiones son 2,5 m de largo y 0,75 m de ancho.

2. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Para el cálculo de la fontanería se determinan en primer lugar las necesidades de agua de nuestra explotación, para lo que habrá que calcular las necesidades de los animales y las necesidades de limpieza de las instalaciones.

Para el vacuno de carne, las necesidades de agua son de 7 – 9 l/día por cada 100 kg de peso vivo. Se considera un peso medio de los animales a lo largo del ciclo de cebo de 350 kg, por lo que se tiene un gasto aproximado de agua por día y animal de 30 litros.

2.1. Depósito de agua

Para solventar los problemas que pueda producir una avería en la red de distribución de agua se instalará un depósito prefabricado de PVC reforzado con fibra de vidrio que dará servicio a la explotación durante al menos 3 días. Para dimensionarlo se tendrá en cuenta la situación más desfavorable, es decir, el momento en el que los animales alcancen su máximo peso. En este momento el consumo diario de agua asciende a 35 litros por animal y día, por lo que el depósito tendrá una capacidad de:

$$\frac{35 \text{ L}}{\text{animal}} \cdot 90 \text{ animales} = 3.150 \text{ litros diarios}$$

Por tanto, para acumular agua que de servicio a la explotación durante 3 días necesitaremos un depósito de 9450 litros.

El depósito será rectangular con unas dimensiones de 4,05 metros de largo por 2 metros de ancho por 1,15 de alto.

2.2. Red de distribución de agua

2.2.1. Condicionantes

Los condicionantes que tendremos que tener en cuenta a la hora de planificar nuestra instalación de distribución de agua son los siguientes:

- Los materiales usados en la distribución no deberán alterar las propiedades físico-químicas del agua, además de soportar las presiones de trabajo usadas en nuestra explotación.
- Las llaves empleadas no permitirán pérdidas excesivas de presión cuando estén completamente abiertas.
- Debido a que se producirán pasos de vehículos por encima de las tuberías enterradas, estas deberán ir protegidas adecuadamente para evitar posibles roturas.
- Se colocarán llaves de paso que permitan cortar el suministro por sectores.
- La presión no será superior en ningún momento a 6 kp/cm² .
- Será necesaria la colocación de llaves de regulación en equipos de consumo.
- Para las conducciones enterradas se necesitarán zanjas de 80 cm de profundidad y 40 cm de anchura, disponiendo una base de apoyo de grava y arena de 15 cm de espesor para dar estabilidad a las tuberías.

2.2.2. Suministro

La parcela dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo de los animales de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

La parcela dispone de conexión a la red general de abastecimiento de agua.

2.2.3. Diseño

Para el diseño de nuestra conducción partimos del punto de enganche a la red general de distribución situado dentro de la parcela del que sale una tubería hasta una bifurcación que la divide en dos ramales, uno dirigido al suministro de agua para dar servicio a los bebederos de los terneros y el segundo para una toma de agua destinada a la limpieza de las instalaciones empleándose para ello tuberías de PVC.

El esquema general de la instalación de agua fría presentará las siguientes condiciones:

- Edificio con un solo titular/contador.
- Abastecimiento directo.
- Suministro público continuo y presión suficientes.

Los elementos que componen la instalación para la red de agua fría son:

- Acometida (llave de toma + tubo de acometida + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Armario o arqueta del contador general.

Este a su vez contendrá:

- Llave de corte general.
 - Filtro de la instalación general.
 - El contador. - Una llave.
 - Grifo o racor de prueba.
 - Válvula de retención.
 - Llave de salida.
 - Tubo de alimentación.
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo).

En primer lugar, se calcula la tubería principal que llevará el agua hasta la bifurcación, en la que colocaremos dos llaves de paso, al principio y al final de la tubería principal.

Seguidamente se colocará una tubería que dé servicio a los bebederos localizados en cada corral de cebo. El número de bebederos por corral de cebo es de dos, sumando un total de 12 bebederos ya que disponemos de 6 departamentos. Así mismo colocaremos un bebedero en el lazareto. Cada bebedero dispone de una llave de paso para cierre del paso de agua en caso de avería.

Además, se colocará un grifo para suministro de agua necesaria para la limpieza de la nave al que se le puede acoplar una manguera.

Por tanto, a partir de la tubería principal saldrán dos ramales, uno que de servicio a los 6 bebederos de las terneras, al bebedero del lazareto y al grifo y otro que dará servicio a los 6 bebederos de los terneros.

2.2.4. Dimensionamiento

La norma dice que el dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que

será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

Los criterios de cálculo adoptados para el dimensionamiento de las tuberías y accesorios serán:

- a) Dimensionamiento por pérdidas de carga
- b) Comprobación del cumplimiento de la Norma.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del DB_HS 4.

Tabla 1: Caudal máximo tramos

Tramo	Elemento	Q _{máx.} (dm ³ /s)
Línea 1	6 bebederos y un grifo	0,46
Línea 2	6 bebederos	0,36
Línea 3 (lazareto)	1 bebedero y un grifo	0,16
Acometida	13 bebederos y dos grifos	0,98

Para el cálculo del caudal máximo en las líneas de bebederos se ha estimado que el caudal instantáneo mínimo será igual al definido en la tabla para un lavamanos, esto es, 0,06 dm³ /s.

El caudal del grifo se estima en 0,1 dm³ /s.

- b) Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. Los coeficientes de simultaneidad se calcularán con la aplicación de la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Donde N es el número de aparatos conectados al tramo en cuestión, dicho coeficiente nunca será inferior a 0,20.

Tabla 2: Caudal de cálculo

Tramo	N	K	Q de cálculo (m ³ /s)
Línea 1	7	0,377	0,00017
Línea 2	6	0,447	0,00016
Línea 3 (lazareto)	2	1	0,00016
Acometida	15	0,267	0,00026

- c) Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) Elección de una velocidad de cálculo. Se elegirá un valor comprendido entre el intervalo 0,50 y 3,50 m/s, correspondiente a tuberías termoplásticas y multicapas.

La velocidad del agua se estimará para el cálculo entre 0,5 y 1,5 m/s, con objeto de no producir ruido en las conducciones. En derivaciones interiores no superaremos el valor de 1 m/s. Finalmente se ha tomado el valor de 1 m/s.

- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Una vez hallado el caudal de cálculo, obtenemos el diámetro de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- D = Diámetro interior de la tubería, en m.
- Q = Caudal de cálculo, en m³ /s.
- V = Velocidad, en m/s.

Tabla 3: Dimensiones para cada tramo

Tramo	D(mm)	Tubería	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Línea 1	14,83	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20	2
Línea 2	14,14	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20	2
Línea 3 (lazareto)	14,14	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20	2
Acometida	18,19	PE 100 (PN-25) DN 25 mm	25	2,3

Una vez obtenido en el cálculo el diámetro interior, se compara éste con los diámetros que las Normas Básicas obligan a cumplir en función de las características del tramo, eligiéndose el mayor de ellos.

A partir del diámetro interior elegido, adoptamos el diámetro nominal superior y más próximo que encontremos.

La Norma dice que se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del HS 4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

Por último, se dimensionarán las derivaciones a cada uno de los bebederos y al grifo. En la nave cebadero, cada ramal dará servicio a dos bebederos excepto uno de ellos que dará servicio a un grifo y dos bebederos

El caudal de cada bebedero es de 0,06 dm³ /s y el del grifo de 0,1 dm³ /s.

El coeficiente de de simultaneidad (k) es 1 para los tramos que dan servicio a dos bebederos. El caudal de cálculo para las derivaciones a los bebederos es 0,00012 m³ /s.

El coeficiente de simultaneidad (k) para dos bebederos y un grifo es de 0,70.

El caudal de cálculo para la derivación dos bebederos y al grifo de la nave cebadero es de 0,00015 m³ /s.

Una vez hallado el caudal de cálculo, obtenemos el diámetro de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Tabla 4: Diámetro de las distintas derivaciones

Tramo	D(mm)	Diámetro nominal (mm)	Tubería
Derivaciones a bebederos	12,36	15	PE 100 (PN-15) DN 15 mm
Derivación a grifo y dos bebedero	14,28	15	PE 100 (PN-15) DN 15 mm

2.3. Red de saneamiento

El Documento Básico (DB) HS Salubridad del CTE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La Sección HS 5 Evacuación de aguas se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. La red de saneamiento de la explotación estará compuesta por una red de evacuación de aguas pluviales y de una red de saneamiento de aguas residuales que producen los animales y el estercolero.

A continuación, se presentan los cálculos necesarios siguiendo la pauta marcada por la norma del mencionado DB.

2.3.1. Red de evacuación de aguas fluviales

Se construirá en los edificios para evacuar el agua procedente de las precipitaciones sobre la cubierta de la nave. Para ello colocaremos canalones de PVC comunicados por unos bajantes también de PVC que a su vez se comunican con unas arquetas comunicadas entre sí por unos colectores de PVC que componen la red horizontal de evacuación. Los colectores deben situarse por debajo de las conducciones de agua unos 50 cm como mínimo y con una pendiente de 0,5% para garantizar su evacuación.

Las aguas pluviales del henil, del lazareto y de la nave cebadero se verterán a la red general de saneamiento que discurre por la parcela. Las del estercolero se llevarán hasta la fosa séptica para abaratar costes, al estar más próxima que el punto de vertido a la red de saneamiento.

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente Tabla 4.6. de la Sección HS 5:

Tabla 5: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m ²

La cubierta de la nave cebadero es a dos aguas y tiene una superficie en proyección de 488,18 m², por lo que según la tabla se colocarán al menos cuatro sumideros, dos en cada faldón, separados 15,45 metros. La cubierta tiene un vuelo de 20 cm en todo su perímetro.

En la nave henil, con una superficie de la cubierta en proyección de 128,96 m², se colocarán dos sumideros en cada faldón. Se dará a la cubierta un vuelo de 20 cm en todo su perímetro.

En el estercolero tiene una superficie en proyección 108,16 m² y se colocarán dos sumideros en cada faldón. También se dará a la cubierta un vuelo de 20 cm en todo su perímetro.

En el lazareto se colocará un único sumidero.

Para el cálculo de la sección de los canalones se tendrá en cuenta la superficie de la cubierta que es capaz de evacuar cada tramo de canalón, la pluviometría de la zona y la pendiente que demos al canalón. La superficie se corrige con un factor de 0,9.

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la Tabla 4.7. de la Sección HS 5, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Tabla 6: Diámetro del canalón en función de su pendiente

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0,5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Según el Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del Anexo B de la sección HS 5, la intensidad pluviométrica de la zona donde se va a construir la nave es de 125 mm/h (Zona A/ Isoyeta 40). Como la intensidad pluviométrica es distinta de 100 se ha de aplicar un coeficiente corrector según esta fórmula:

$$f = i/100$$

Por lo que f es igual a 1,25.

En la nave cebadero, la pendiente de los canalones será de un 2 % y a cada lado de la cubierta se colocarán cuatro tramos de canalón que darán servicio a una superficie de 59,48 m². Dicha superficie se corregirá con el coeficiente calculado anteriormente.

$$60,64 * 1,25 = 75,80 \text{ m}^2.$$

Por tanto, se colocarán cuatro tramos en cada faldón de 7,825 m de largo cada uno con un diámetro nominal de 125 mm.

Siguiendo el mismo criterio de cálculo que para la nave cebadero, en el henil, se colocarán dos tramos de canalón en cada faldón, con un 2 % de pendiente, una longitud de 6,25 metros y un diámetro nominal de 100 mm.

En el estercolero se colocarán dos tramos de canalón en cada faldón con un 2 % de pendiente, que darán servicio a una superficie de 27,56 m². Su diámetro nominal será de 100 mm. Su longitud será de 5,25 metros.

En el lazareto se colocará un canalón con un 2 % de pendiente y 100 mm de diámetro. Su longitud será de 4,4 metros.

2.3.2. Cálculo de bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8 del documento básico HS de salubridad.

Tabla 7: Diámetro de la bajante en función de la superficie de la cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Como se ha visto en el apartado anterior la intensidad pluviométrica es distinta a 100, por lo que el coeficiente corrector f que hay que aplicar a la superficie de cubierta es de 1,25.

De esta manera, para la nave cebadero, la superficie de cubierta en proyección horizontal a considerar para cada bajante es de 151.6 m². Según la tabla se colocarán 2 bajantes por cada lado de la nave de cebo de 75 mm de diámetro.

Para el henil, aplicando el mismo criterio que en el caso anterior, el diámetro de las bajantes será de 63 mm. Se colocarán dos bajantes en cada faldón.

Para el estercolero el diámetro de las bajantes será de 63 mm de diámetro, se colocarán dos bajantes en cada faldón.

En el lazareto se colocará una única bajante de 50 mm de diámetro.

2.3.3. Arquetas

Se colocará una arqueta de PVC de 38x38 cm para la desembocadura de cada bajante.

2.3.4. Cálculo de los colectores

Los colectores tienen como objeto unir las distintas arquetas de desembocadura de las bajantes. Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9 del documento básico Hs de salubridad, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Se instalará un colector por cada faldón de los edificios proyectados, que se reunirán en tubo de un diámetro mayor que llevará las aguas pluviales hasta la red de saneamiento que discurre por la parcela.

El diámetro nominal de los colectores de la nave cebadero será de 125 mm.

En la nave henil el diámetro de los colectores será de 90 mm.

En el estercolero se colocarán colectores de 90 mm de diámetro.

2.4. Red de saneamiento de aguas residuales

Las aguas sucias provienen de la limpieza de la nave y del estiércol líquido no retenido por la cama de paja.

La evacuación se realizará por medio de una red de saneamiento dotado de arquetas y tuberías de PVC que trasladan estas aguas sucias a la fosa séptica hasta su posterior recogida.

2.4.1. Red de tuberías en la red de saneamiento de aguas residuales

Para el cálculo se usará el documento básico Hs de salubridad.

En la nave de cebo se colocará para la recogida de aguas sucias una rejilla sumidero de 15 cm de ancha con una pendiente del 3 % en cada lateral de cebo que conducirá los efluentes hasta la arqueta y de esta saldrá una tubería de PVC de 125 mm de diámetro que enlaza con la fosa séptica. También se colocará un sumidero en cada corral de cebo.

Para la recogida de los efluentes líquidos del estercolero se instalará una arqueta de la que saldrá una tubería de PVC de 100 mm de diámetro.

Estas tuberías se juntan en una arqueta de la que parte una tubería de 200 mm de diámetro hasta la fosa séptica.

2.4.2.Fosa séptica

Se construirá a base de cilindros prefabricados de hormigón de 150 cm de diámetro encajados unos sobre otros y recibidos con mortero de cemento, todos ellos colocados sobre una base de hormigón. Se colocará una tapa de acero en la parte superior con dos orificios que permite la correcta respiración.

3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se ha optado por realizar una instalación solar fotovoltaica cuyos módulos irán situados sobre la cubierta de la nave cebadero.

La instalación eléctrica será solamente en corriente continua para dar servicio a las luminarias.

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

Del cuadro de maniobra general partirá únicamente una línea de corriente continua destinada a alumbrado.

3.1. Partes de la instalación

Las partes de las que consta la instalación en nuestra explotación serán:

- Caja general de protección
- Líneas repartidoras
- Derivaciones individuales
- Toma de tierra

3.2. Protección de las instalaciones

3.2.1. Protección frente a contactos directos

Se adoptarán las siguientes medidas de protección:

- Protección por aislamiento de las partes activas. Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no puede ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes. Las partes activas deberán estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324. Las barreras envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos.

3.2.2. Protección frente a contactos indirectos

Como medida de protección de clase B (intenta que el contacto sea poco peligroso) se pondrán a tierra las masas y se usarán los dispositivos de corte por intensidad de defecto.

El objeto de la toma de tierra es limitar la tensión con que respecto a tierra puedan presentar masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones, y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería del material eléctrico.

3.2.3. Protección frente a sobre intensidades

Según la MI BT 22, todos los circuitos de la instalación estarán protegidos frente a sobre intensidades tanto por motivos de sobrecarga como por cortocircuito.

La protección se realizará mediante dispositivos de protección de corte omnipolar destinados a la protección contra cargas y cortocircuitos.

Según el REBT, la puesta a tierra comprende la ligazón metálica directa, sin fusibles ni protección alguna de sección suficiente entre determinados elementos o partes de la instalación, y un electrodo o grupo de electrodos en el suelo con objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno no existan diferencias de potencial peligrosas, y que, al mismo tiempo se permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de toma de tierra estará compuesto por tomas de tierra, líneas principales de tierra, derivaciones de las líneas principales de tierra y conductores de protección.

El conjunto de conductores, así como sus derivaciones y empalmes, que forman las diferentes partes de las puestas a tierra, constituirán el circuito de puesta a tierra. Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos, líneas de enlace con tierra y puntos de puesta a tierra. Se dispondrán de un número suficiente de puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos, que estarán conectados al mismo conjunto de electrodos.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse de estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de los conductores de protección. Estas líneas principales formarán un anillo alrededor de cada una de las naves, siguiendo su perímetro.

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

Los conductores de protección unirán las masas a la línea principal de tierra.

Las líneas de tierra y sus derivaciones estarán formadas por cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección y a ellas se conectarán las estructuras metálicas de los edificios mediante soldadura aluminotérmica. Con esta instalación se asegura que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V en ningún caso.

3.3. Iluminación artificial interior

El objetivo de este apartado es el cálculo del número de luminarias y lámparas. El método seguido es el Método de los lúmenes ó también conocido como Método de

flujo, por el cual se determina el % de flujo luminoso emitido que llega al plano de trabajo, teniendo en cuenta la pérdida debida a la luminaria y al local.

El sistema que se utilizará será la iluminación directa, puesto que todo el flujo de las lámparas irá dirigido hacia el suelo. Es el sistema más económico de iluminación y el que ofrece mayor rendimiento luminoso.

Para determinar la iluminación media deseada tomamos como referencia la norma DIN 5035 acerca de las iluminaciones recomendadas para diferentes recintos y actividades.

3.3.1. Iluminación del cebadero

En el caso de alojamientos cerrados, debe proporcionarse una buena iluminación natural y artificial que permita a los terneros verse en todo momento.

La luz no parece tener efectos importantes sobre la fisiología o el comportamiento de los terneros estabulados. Debe existir la adecuada iluminación para que el ganadero pueda llevar a cabo los trabajos de rutina que se desarrollan en las naves, incluida la inspección de los terneros. Puede proporcionarse mediante huecos o mediante iluminación artificial. En nuestro caso la nave posee numerosos huecos que permiten la iluminación natural durante el día, siendo necesaria únicamente la iluminación artificial por la noche, para realizar los trabajos que fueran necesarios.

Para cubrir las necesidades de iluminación artificial, deben proporcionarse 20 lux a nivel de suelo. Expresado en términos más prácticos, supone unos 5 Watios de luz incandescentes por cada metro cuadrado de suelo o, aproximadamente, la tercera parte de esa cifra si se trata de luz emitida por lámparas fluorescentes.

A efectos de cálculo de la iluminación se dividirá la nave cebadero en cuatro partes, los dos laterales en los que se encuentran los corrales para los terneros y el pasillo central y el lazareto.

Los dos laterales en los que se albergan los corrales de cebo tienen una superficie de 6 x 30,9 m y las luminarias fluorescentes se colocarán a una altura de 3 metros sobre la pared de bloques de hormigón.

El pasillo central tiene una superficie de 3 x 30,9 m y las luminarias se colocarán suspendidas de la cumbrera a una altura en torno a 5,9 metros.

Para calcular la altura de montaje de las lámparas se considera la distancia que hay desde el plano de trabajo situado a 0,85 m según la NTE hasta la altura útil de la nave.

Cálculo del coeficiente de utilización

Este factor se determina a partir del índice del local y los factores de reflexión del techo, las paredes y el suelo, y mediante la tabla comercial de la lámpara.

Primero calculamos del índice de local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

Donde:

- a: longitud de la estancia (m)
- b: anchura de la estancia (m)
- h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias

Tabla 8: Reflectancia para algunas superficies

Superficie reflectante	Reflectancia
Techo de color blanco	0,8
Techo de color medio	0,5
Techo de color oscuro	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

Factores de reflexión en nuestro caso:

- Suelo 0,3
- Techo 0,5
- Paredes 0,5

Se calculará el coeficiente de utilización para cada una de las partes en las que se ha dividido la nave de cebo.

Para los dos laterales, aplicando la fórmula anterior, el coeficiente de utilización es de 2,34. Para el pasillo central de 0,54.

Con la fórmula que aparece a continuación se calculará el número de luminarias necesarias para cada espacio en los que se ha dividido la nave.

Cálculo del número de luminarias

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_l \cdot \phi \cdot Fu \cdot Fm}$$

Donde:

N: número de luminarias.

E: iluminancia media. [Lux]

a: anchura de la nave. [m]

b: largo de la nave.[m]

Ni: número de lámparas por luminaria.

Φ : flujo de la lámpara.[lúmenes]

Fu: factor de utilización.

Fm: factor de mantenimiento.

La iluminación media es de 50 luxes y el factor de mantenimiento es de 0,6 ya que se hallan en una zona sucia.

Las luminarias fluorescentes estancas tienen una potencia de 36 W y un flujo luminoso de 3.350 lúmenes.

Los factores de utilización que se han calculado son los siguientes:

- Pasillo laterales 0,43
- Pasillo central 0,24

$N = 10,072$, por lo que se necesitarán 11 luminarias para cada pasillo.

$N = 10,025$, por lo que se necesitarán 10 luminarias para el pasillo central.

Una vez hemos calculado el número mínimo de luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local, para lo cual se divide la longitud de cada estancia entre el número de luminarias necesarias. En los pasillos laterales se colocarán a una distancia de 2,81 metros y en el pasillo central a una distancia de 3,19 metros.

Vemos si cumple la distancia máxima de separación entre luminarias a partir de la siguiente tabla.

Tabla 9: Relación altura del local y distancia máxima entre luminarias

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima
intensiva	>10 m	$e \leq 1,2$ h
extensiva	6-10 m	$e \leq 1,2$ h
semiextensiva	4-6 m	
extensiva	≤ 4 m	$e \leq 1,6$ h

Para los pasillos laterales, cuya altura está entre 4 y 6 metros, la separación máxima entre luminarias será de 6 m por lo que cumple esta condición, ya que están situadas a 2,81 m.

En el pasillo central, cuya altura ronda los 6 metros, la separación máxima será de 9 m por lo que cumple esta condición ya que están situadas a una distancia de 3,19 m.

3.3.2. Iluminación del lazareto

Se usarán lámparas fluorescentes de 36 W con tensión nominal 230-240 V y 3.350 lúmenes.

Cálculo del coeficiente de utilización:

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

El coeficiente de utilización será de 0,66.

Con este índice del local, los factores de reflexión de paredes, techo y suelo, y la tabla del fabricante de las luminarias se obtiene el factor de utilización que se usará en el cálculo del número mínimo de luminarias con la fórmula que aparece a continuación.

El factor de utilización será de 0,26.

El nivel de iluminación necesario es de 50 luxes, al igual que en el resto del cebadero.

El factor de mantenimiento será de 0,6, ya que es una zona sucia.

El lazareto tiene unas dimensiones 2 x 10 metros.

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \phi \cdot Fu \cdot Fm}$$

N = 0,99, por lo que el número mínimo de lámparas a instalar es de 1. Esta luminaria estará situada en el centro del lazareto a una altura de 3 metros sobre una de las paredes laterales.

3.4. Iluminación exterior

Se dispondrá de dos focos LED con una potencia de 50 W situados uno sobre cada una de las puertas que dan acceso al pasillo central de la nave. Estarán anclados a la pared de bloques de hormigón.

La carcasa de la luminaria consta de un cuerpo central de perfil de aluminio extruido, cerrado en sus extremos por dos piezas de fundición inyectado a presión. El cierre del aparato está formado por protectores de polimetacrilato de metilo o de policarbonato.

3.5. Necesidades de potencia

3.5.1. Potencia en línea de alumbrado

Se necesitarán 1188 W para el alumbrado interior del cebadero y el lazareto. La iluminación exterior, como ya se dijo anteriormente, estará formada por dos focos de 50 W cada uno. Por tanto, la potencia necesaria será de 100 W. La potencia total necesaria para alumbrado será de 1288 W.

3.5.2. Potencia en la línea de toma de fuerza

La nave dispondrá de una sola toma de fuerza con una potencia aparente de 2000 W.

3.6. Sección de conductores

El dimensionado de los conductores se ha realizado siguiendo las directrices del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto). Además, se han proyectado para que la caída de tensión máxima en un punto cualquiera de la red de iluminación no exceda del 3% de la tensión de servicio. La tensión de servicio es de 230 V. Con lo que las líneas de alumbrado tendrán una caída de tensión máxima de $0,03 \times 230 = 6,9$ V.

Los conductores serán de cobre con conductividad a 40 ° C de $56 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$, que se corregirá con los coeficientes oportunos en función de la temperatura máxima que pueda alcanzarse en la zona. La sección de los cables se calculará mediante el criterio de la intensidad máxima admisible, posteriormente se comprobará dicha sección a caída de tensión.

La sección de los conductores de corriente alterna monofásica se determina mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{K \cdot e \cdot U}$$

La sección de los conductores de corriente alterna trifásica se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{L \cdot P}{K \cdot e \cdot U}$$

La intensidad de corriente que circula por la rama se calcula usando la fórmula siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos(\varphi)}$$

Donde:

- L: Longitud de Cálculo (m).
- e: Caída de tensión (V).
- K: Conductividad.
- I: Intensidad (A).
- S: Sección del conductor (mm^2).
- U: Voltaje (V)
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia = 0,9 para corriente trifásica y 1 para las tomas monofásicas.

Esta intensidad deberá corregirse en función de la temperatura ambiente y de la disposición de los cables. Los cables serán multiconductores con cubierta de PVC (termoplástico) y se dispondrán sobre las paredes protegidos por un tubo de PVC del diámetro adecuado. Habrá un único circuito por tubo y la temperatura ambiente máxima será de 35 ° C.

En función de la intensidad y del tipo de cable que se use se elegirá la sección de los conductores siguiendo la siguiente tabla de la ilustración siguiente aportada por el REBT. En primer lugar, con el tipo de instalación se elige la fila, después con el tipo de aislante (PVC, XLPE-EPR) y (2 monofásico, 3 trifásico), se elige la columna. Una vez determinada la columna, se baja hasta encontrar la intensidad que se corresponde a la sección del cable.

Intensidades máximas admisibles [A] en instalaciones interiores, conductores de COBRE, temperatura ambiente 40 °C
Norma UNE 20460-S-523:2004

		PVC3 PVC2		XLPE3 XLPE2										
		PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2									
Conductores aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes. Método A.1.														
Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes. Método A.2.		PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2									
Conductores aislados en tubos (incluyendo canaleras y conjuntos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B.1.				PVC3	PVC2	XLPE3		XLPE2						
Cables multiconductores en tubos (incluyendo canaleras y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B.2.			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
Cables multiconductores directamente sobre la pared o en bandeja no perforada. Método C.					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2				
Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D (diámetro del cable). Método E.						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2			
Cables unipolares en contacto directo o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a D. Método F.							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Conductor	mm²													
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24		
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33		
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45		
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57		
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76		
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105		
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	133	140	
	35		77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
	50		94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
	70				149	160	171	185	199	214	224	244	269	
	95				180	194	207	224	241	259	271	296	327	
	120				208	225	240	260	280	301	314	348	380	
	150				236	260	278	299	322	343	363	404	438	
	185				268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240				315	350	374	401	435	468	490	552	590		

La nave cebadero tendrá un único cuadro de distribución del que partirán cuatro ramales, todos ellos destinados a suministrar corriente eléctrica a las diferentes luminarias.

Ramal de iluminación 1: Este ramal estará formado por 11 luminarias fluorescentes de 36 W cada una y tiene una longitud de 35,1 metros.

Si se sustituye en las fórmulas expuestas anteriormente nos queda:

$$I=1,85 \text{ A}$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Ramal de iluminación 2: Este ramal estará formado por 10 luminarias fluorescentes de 36 W cada una y dos focos LED de 50 W cada uno. Tiene una longitud de 33,4 m.

Si se sustituye en las fórmulas expuestas anteriormente nos queda:

$$I=2,16 \text{ A}$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Ramal de iluminación 3: Este ramal estará formado por 11 luminarias de 36 W cada una y tiene una longitud de 38,09 m.

Si se sustituye en las fórmulas expuestas anteriormente nos queda:

$$I=1,85$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Para todas ellas se tomará una sección de cable comercial de 1,5 mm² protegidas por un tubo de PVC de 12 mm de diámetro.

Ramal de las tomas de fuerza: Este ramal está formado por una sola toma de fuerza con una potencia de 2000 W y tiene una longitud de 6 metros. La caída de tensión para este tipo de usos es del 5 %.

$$I=10,43 \text{ A}$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Se utilizará un cable comercial de 1,5 mm² que irá protegido por un tubo de PVC de 16 mm de diámetro.

Los cables (protegidos con tubos de PVC) se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares.

Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

La distinción de colores de los conductores estará de acuerdo con la Instrucción MI-BT-023, apartado 63.

- Conductor de protección: listado verde-amarillo.
- Conductor neutro: azul claro.
- Conductores de fases: negro, gris o marrón.

Iluminación del lazareto: Este ramal alimentará a una lámpara de 36 W de potencia y una longitud de 40 metros aproximadamente.

$$I=0,169 \text{ A}$$

$S=0,033 \text{ mm}^2$

Se utilizará una sección de cable comercial de $1,5 \text{ mm}^2$, será un cable multiconductor con aislamiento de PVC protegido por un tubo de 12 mm de diámetro del mismo material. Esta línea irá enterrada debido a que el lazareto se encuentra en otra edificación distinta a la nave cebadero, en la cual están situados los elementos de generación de corriente eléctrica. La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m. El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc... En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como, por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.

Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.

3.7. Instalación toma tierra

Se establece una toma de tierra de protección instalada en el fondo de las zapatas de la nave y antes de empezar la construcción de esta, mediante un cable rígido de cobre desnudo de una sección establecida en la ITC-BT 18, formando un anillo cerrado que integra a todo el perímetro de la edificación, a este anillo se le conectarán los electrodos verticalmente.

Esta toma de tierra ira unida a la estructura de la nave.

La línea de enlace con tierra estará formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de toma de tierra.

Según la ITC BT 18 para un conductor enterrado la longitud del electrodo será de 20 m colocándose diferenciales de 30 mA.

3.8. Estimación consumo eléctrico de la explotación

En la tabla que aparece a continuación se puede ver el consumo estimado de la explotación, a partir de la estimación del tiempo de funcionamiento de los dispositivos que forman parte de la instalación.

Tabla: 10: Consumo eléctrico estimado

Dependencia	Horas/día	Potencia (W)	kW h/día	kW h/mes
Cebadero	1,5	1188	1,78	53,4
Lazareto	0,2	36	0,0072	0,216
Alumbrado exterior	2	100	0,2	20
Toma de fuerza	0,2	2000	0,4	12
Total	3,9	3324	2,38	85,61

3.9. Protección frente a rayos

En este apartado se determinará si es necesaria la instalación de un dispositivo para la protección frente a los rayos.

Procedimiento de verificación:

Densidad de impactos sobre el terreno, según mapa de densidad de impactos sobre el terreno del apartado 1 de DB SU 8, Tama (Cantabria) tiene $N_g = 3,00$

Se estudia la nave para ver la necesidad de la instalación de un sistema de protección contra impactos de rayo.

Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,00394$

Altura del edificio en el punto del perímetro (H) = 6,00 m

Superficie de Captura del Edificio (A_e) = 3.154 m²

Coefficiente relacionado con el entorno (C_1) = 0,5

Riesgo admisible (N_a) = $(5,5 / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)) \cdot 10^{-3} = 0,0055$

Coefficiente función del tipo de construcción (C_2) = Estructura metálica, cubierta metálica: 1

Coefficiente función del contenido del edificio (C_3) = Otros contenidos: 1

Coefficiente función del uso del edificio (C_4) = Resto de edificios: 1

Coefficiente función de la necesidad de continuidad (C_5) = Resto de edificios: 1

Así que, aplicando la fórmula, N_a da un resultado de 0,0055. Puesto que $N_e \leq N_a$, no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

4. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

4.1. Introducción a la energía fotovoltaica

La Energía Solar es una energía limpia que utiliza una fuente inagotable, pero cuyo mayor inconveniente radica en cómo poder convertirla de una forma eficiente en energía aprovechable. La tecnología actual en este sentido va dirigida en dos direcciones: conversión eléctrica y conversión térmica.

La conversión directa en energía eléctrica se produce en las células solares y se basa en el efecto fotovoltaico. Explicar este efecto y dar una visión general de esta tecnología, de su estado actual y de sus aplicaciones, son los objetivos de este apartado.

Un sistema fotovoltaico transforma la energía solar en corriente eléctrica.

Podemos clasificar los sistemas fotovoltaicos en:

- Sistemas fotovoltaicos aislados de red eléctrica.
- Sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica.

Los sistemas fotovoltaicos aislados están diseñados para abastecer, directamente o mediante acumulación, las cargas eléctricas, en zonas en las que no hay red eléctrica.

La energía solar llega a la Tierra de una forma variable, no sólo respecto al día y la noche, sino también a la época del año, condiciones meteorológicas, etc.

Algunas de estas variaciones son perfectamente predecibles, como las estaciones o la duración de la noche, pero no ocurre así con la nubosidad, que es mucho más aleatoria, lo que hace necesario la utilización de acumuladores o baterías capaces de alimentar el consumo previsto inicialmente durante los días que dure la perturbación.

No siempre existe la necesidad de acumular la energía. Por ejemplo, en el caso del bombeo de agua, se puede realizar sin acumulación en baterías (se bombea agua cuando la radiación solar llega a los paneles fotovoltaicos).

Por todo ello, los sistemas fotovoltaicos aislados se pueden clasificar en:

- Sistemas con acumulación.
- Sistemas sin acumulación.

Sistema fotovoltaico aislado con acumulación.

En primer lugar, se procede a describir cada uno de los componentes que forman un sistema fotovoltaico aislado de red con acumulación. Los componentes que se van a usar en este proyecto se describen en el apartado siguiente.

Las instalaciones de generación de energía eléctrica fotovoltaica presentan las siguientes ventajas:

- Son sistemas modulares, lo que facilita su flexibilidad para adaptarse a diferentes tipos de aplicaciones, y su instalación es relativamente sencilla.
- Tienen una larga duración. La vida útil de una planta fotovoltaica, la define la vida útil de sus componentes, principalmente el generador o módulo fotovoltaico, que constituye más del 50% del valor de la instalación. Los módulos tienen una vida

esperada de más de 40 años. Realmente no se tienen datos para saber con exactitud la vida real de un generador conectado a red porque no se tiene suficiente perspectiva, existen módulos de instalaciones aisladas de red que llevan funcionando más de 30 años sin problemas.

- No requieren apenas mantenimiento. El mantenimiento es escaso, y no solo es conveniente hacerlo en las horas nocturnas para tener una disponibilidad diurna máxima, sino que es necesario, para evitar que existan tensiones en los generadores.
- Ofrecen una elevada fiabilidad. Las instalaciones fotovoltaicas son de una alta fiabilidad y disponibilidad operativa alta, del orden del 95%.
- No producen ningún tipo de contaminación ambiental, por lo que contribuyen a la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) al utilizarse como alternativa a otros sistemas generadores de energía eléctrica más contaminantes.
- Tienen un funcionamiento silencioso.

En nuestro caso se optará por diseñar un sistema fotovoltaico aislado con acumuladores.

4.2. Componentes del sistema solar fotovoltaico

4.2.1. Módulos fotovoltaicos

El generador fotovoltaico es el encargado de transformar la energía del Sol en energía eléctrica. Está formado por varios módulos fotovoltaicos conectados en serie y/o paralelo, y a su vez cada módulo está formado por unidades básicas llamadas células fotovoltaicas. La potencia típica que puede suministrar una célula de este tipo es de unos 3 W. Este valor tan pequeño hace necesario que se agrupen varias células fotovoltaicas. Las células están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

Los módulos fotovoltaicos producen electricidad en corriente continua, que se puede almacenar directamente en baterías, que suministran a su vez corriente también continua.

El módulo solar propuesto es el modelo A-250P. Estos módulos están constituidos por 60 células cuadradas fotovoltaicas de silicio monocristalino de 6". El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

La capa especial antirreflexiva incluida en el tratamiento de las células, asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de este modo sensiblemente la estética. La gran potencia de estos módulos hace que sean los más idóneos en grandes instalaciones, en las que el costo

de interconexión y montaje es menor que si utilizamos más módulos de menor potencia.

La célula fotovoltaica es un dispositivo capaz de convertir la luz en electricidad de una forma directa e inmediata. Normalmente, las células fotovoltaicas más utilizadas son las formadas por una unión p-n y construidas a base de silicio monocristalino. El sol, al incidir sobre la célula fotovoltaica transfiere a los electrones de la zona "n" la suficiente energía como para saltar ese campo eléctrico y llegar a la zona "p". Ese electrón sólo podrá volver a su zona por el circuito exterior al que se conecta la célula generando una corriente eléctrica. Los contactos eléctricos que se hacen en ambas caras de la célula solar cumplen la función de recoger esa corriente eléctrica. La cara que no recibe luz solar se recubre totalmente, mientras que la cara expuesta al sol sólo se cubre parcialmente mediante una rejilla metálica. Esto permite recoger de forma eficiente los electrones generados en el interior de la célula, además de permitir que los rayos solares alcancen un porcentaje alto del área del material semiconductor.

El máximo aprovechamiento de la energía contenida en la radiación solar se realiza, como es lógico, cuando los paneles están situados en posición perpendicular a los rayos solares. Para conseguir esto, la posición de los paneles tendría que ir variando conforme al movimiento del sol, en sentido horizontal y vertical, y para ello se podría disponer de un sistema de seguimiento solar; pero en una instalación normal resulta caro y costoso y, por tanto, no rentable.

Dado que colocaremos los paneles en el tejado de la nave, no tendremos sombras a considerar, debido a que los paneles están colocados según línea de máxima pendiente uno encima de otro, sin producir sombra.

En el día más desfavorable del período de utilización, el equipo no ha de tener más del 2% de la superficie útil de captación cubierta por sombras.

4.2.1.1. Componentes

A continuación, se describen los componentes básicos de un módulo fotovoltaico.

- Cara activa o cubierta exterior

Al estar expuestas a la acción de agentes climatológicos adversos, las células se protegen con una cubierta delantera transparente. Para este inconveniente se utiliza es el vidrio templado con bajo contenido en hierro, que tiene ventajas respecto a otros materiales, ya que ofrece una buena protección contra impactos y a la vez tiene excelente transmisión a la radiación solar.

Por el exterior, el vidrio, tiene una superficie lisa, para no retener nada que dificulte el paso de la radiación solar. Por el interior es rugosa para aumentar la superficie de contacto y mejorar la adherencia con el encapsulante.

- Encapsulante

El encapsulante es el componente que menor vida útil suele tener, y en muchas ocasiones determina el tiempo que el módulo puede funcionar.

El encapsulante da cohesión al conjunto al rellenar el volumen existente entre las cubiertas delantera y trasera y amortigua las vibraciones e impactos que se pueden producir. Pero su misión principal es la de proteger las células solares y los contactos eléctricos de la humedad. Los materiales que se emplean tienen una alta transmisión de la radiación solar y baja degradabilidad frente a las radiaciones ultravioletas y al paso del tiempo.

Se utiliza el acetato de etilen-vinilo, que es un polímero transparente que además de tener igual índice de refracción que el vidrio, tiene también ventajas en el proceso de laminación del módulo.

- Protección posterior

Se encarga de proteger contra los agentes atmosféricos. La protección posterior será acrílica. La protección posterior tiene tres capas, tedlar-poliéster-tedlar. La protección posterior en su cara interna es de color blanco para favorecer el rendimiento del módulo, ya que refleja la radiación que incide entre los huecos que dejan las células, radiación que posteriormente se refracta en las rugosidades del vidrio para incidir finalmente sobre las células.

- Marco soporte

Protege de golpes laterales, proporciona rigidez mecánica al conjunto y lo hace manejable. El marco soporte facilita la instalación del módulo y favorece el montaje en estructuras que agrupan a varios módulos. Son piezas ensambladas entre sí y con un cordón de silicona para un perfecto sellado.

Se emplea el aluminio anodizado. A veces el marco puede llevar un tratamiento especial, como algunos casos en ambiente marino.

- Contactos eléctricos de salida

Permiten la evacuación de energía eléctrica producida por el conjunto de células. Lo adecuado es que incorporen una caja de conexiones estanca y sujeta al marco por la parte en la que salen los terminales de interconexión. Que el módulo incorpore una caja de Conexiones de calidad es muy importante, ya que debe garantizar que no penetre la humedad en esa zona y, a la vez, facilitar el cableado para que la conexión de una gran cantidad de módulos no sea complicada.

- Diodos

Se instalan para proteger al panel solar fotovoltaico de efectos negativos producidos por sombras parciales sobre su superficie. Este efecto, se denomina efecto sombra.

4.2.1.2. Parámetros típicos

Los parámetros típicos que definen una célula fotovoltaica son los siguientes:

- Intensidad de cortocircuito, I_{cc}

Es aquella que se produce a tensión cero, pudiendo ser medida directamente con un amperímetro conectado a la salida de la célula solar. Su valor varía en función de la superficie y de la radiación luminosa a la que la célula es expuesta.

- Tensión de circuito abierto, Voc

Es la tensión que podemos medir al no existir una carga conectada y representa la tensión máxima que puede dar una célula. Su medida se realiza simplemente conectando un voltímetro entre sus bornes.

- Potencia pico, Wp

Es la potencia máxima que puede suministrar una célula, y está determinada por el punto de la curva I-V donde el producto de la intensidad producida y la tensión es máximo.

- Factor de forma, FF

Se define mediante la expresión:

$$FF = \frac{I_p \cdot V_p}{I_{cc} \cdot V_{oc}}$$

El factor de forma siempre será un valor más pequeño que la unidad, u la célula solar será tanto mejor cuanto más se aproxime el valor de factor de forma a dicha cifra.

- Eficiencia de conversión o rendimiento

Por último, otro parámetro que define la calidad de una célula fotovoltaica es el rendimiento o eficiencia de conversión:

$$\text{Rendimiento} = \frac{W_p}{W_r}$$

Wp = potencia pico de la célula solar

Wr = potencia de la radiación incidente sobre la superficie

4.2.2. Acumuladores

El acumulador o batería es un dispositivo capaz de transformar una energía potencial química en energía eléctrica. Se compone esencialmente de dos electrodos sumergidos en un electrolito donde se producen las reacciones químicas en los procesos de carga o descarga.

La capacidad de un acumulador se mide en amperios-hora (Ah), para un determinado tiempo de descarga. Si este tiempo es muy corto, la capacidad de la batería disminuye, mientras que si el tiempo de descarga aumenta haciéndose ésta lenta, la capacidad de la batería aumenta.

4.2.3.Reguladores de carga

Un regulador de carga es un equipo capaz de evitar la sobrecarga del acumulador a la vez que limita la tensión de la batería a unos valores adecuados para el mantenimiento, en estado de flotación, del grupo de baterías.

4.2.4.Convertidor de corriente continua en alterna

Se trata de un dispositivo, cuya finalidad es la de adaptar las propiedades de la corriente eléctrica generada o acumulada a las de la corriente eléctrica requerida total o parcialmente por los consumos. Los convertidores de corriente continua-alterna, también llamados inversores u onduladores, son dispositivos que convierten la corriente continua de una batería en corriente alterna. Su uso vendrá determinado por el tipo de cargas que se posean. En el presente proyecto presenta cargas de CA, por lo que será imprescindible la instalación de un inversor.

Este convertidor debe incorporar un circuito de arranque automático que detecte cuándo se conecta un consumo. Mientras se encuentre en estado de espera y no esté alimentando ninguna carga, el convertidor consume muy poca energía. Se activa cuando detecta algún consumo por encima de un valor prefijado y una vez finalizada la demanda de energía el convertidor se detiene quedando de nuevo en espera.

Están protegidos frente a situaciones como:

- Fallo en la red eléctrica.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de los límites de trabajo.
- Temperatura del inversor elevada.
- Tensión del generador fotovoltaico baja.
- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente.

4.2.5.Estructura de soporte

Otro de los elementos importantes de un sistema solar fotovoltaico es la estructura de soporte, que asegura un buen anclaje del generador solar, a la vez que proporciona no sólo la orientación necesaria, sino también el ángulo de inclinación idóneo para el mejor aprovechamiento de la radiación.

Estas estructuras de soporte estarán instaladas en el tejado de la nave. Las estructuras serán instalaciones modulares de perfiles atornillados o tubos roscados (acero inoxidable), y construidos con materiales o tratamientos (galvanizado) que no requieran operaciones de mantenimiento y pintado.

Se considera superposición arquitectónica cuando la colocación de los módulos se realiza paralela a la envolvente del edificio, en este caso a la cubierta del edificio.

El sistema usado en el proyecto está compuesto por unos perfiles modulares de alta flexibilidad de ajuste, un elemento de sujeción de los módulos fotovoltaicos, una escuadra de sujeción para el tejado y diferentes elementos de unión.

Este sistema posee una gran capacidad de adaptación a cualquier tipo de módulo y garantiza un montaje rápido y sencillo.

4.3. Dimensionado del sistema

4.3.1. Estimación del consumo eléctrico de la explotación

En la tabla que aparece a continuación se puede ver el consumo estimado de la explotación, a partir de la estimación del tiempo de funcionamiento de los dispositivos que forman parte de la instalación.

Tabla 11: Consumo eléctrico estimado

Dependencia	Horas/día	Potencia (W)	kW h/día	kW h/mes
Cebadero	1,5	1188	1,78	53,4
Lazareto	0,2	36	0,0072	0,216
Alumbrado exterior	2	100	0,2	6
Tomas de fuerza	0,2	2000	0,4	12
Total	3,9	3324	2,39	71,62

Aplicamos un rendimiento de la instalación del 80%, en el que se incluyen ya el rendimiento de la batería, del inversor y de los conductores, para calcular la energía total necesaria para abastecer la demanda, con lo que el consumo medio diario asciende a 2,98 kWh.

4.3.2. Cálculo de la radiación solar recibida

Las condiciones de funcionamiento de un módulo fotovoltaico dependen de variables externas tales como la radiación solar y la temperatura de funcionamiento. Para poder efectuar el diseño de una instalación solar fotovoltaica se necesita saber la radiación del lugar.

Para el estudio de la radiación incipiente en nuestra instalación se ha usado el sistema PVGIS.

Tabla 12: Resultados del PVGIS

Sistema fijo: inclinación=17°; orientación=-57°				
Mes	E_d	E_m	H_d	H_m
Enero	1,18	36,5	1,57	48,7
Febrero	1,9	53,52	2,5	70,1
Marzo	3,14	97,5	4,22	131
Abril	3,63	109	4,92	148
Mayo	3,95	122	5,41	168
Junio	4,27	128	5,94	178
Julio	4,42	137	6,18	192
Agosto	3,99	124	5,57	173
Septiembre	3,46	104	4,74	142
Octubre	2,3	71,4	3,13	97
Noviembre	1,35	40,4	1,8	53,9
Diciembre	0,83	25,7	1,17	36,2
Media anual	2,87	87,4	3,94	120
Total para el año		1050		1440

E_d : Producción de electricidad media diaria por el sistema dado (kWh).

E_m : Producción de electricidad media mensual por el sistema dado (kWh).

H_d : Media diaria de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado (kWh/m²).

H_m : Suma media de la irradiación global por metro cuadrado recibida por los módulos del sistema dado (kWh/m²).

El mes más desfavorable de radiación, observamos que es en diciembre con 1,17 kWh·m² /día. De forma que dimensionaremos la instalación para las condiciones mensuales más desfavorables de insolación, y así nos aseguramos que cubriremos la demanda durante todo el año.

Una vez conocemos la radiación solar incidente, la dividimos entre la radiación solar incidente que utilizamos para calibrar los módulos. (1 kW/m²), y obtendremos la cantidad de horas sol pico (HSP). A efectos prácticos en nuestro caso este valor no cambia, pero utilizaremos el concepto de HSP (horas sol pico) que es el número de horas equivalente que tendría que brillar el sol a una intensidad de 1000 W /m² para obtener la insolación total de un día, ya que en realidad el sol varía la intensidad a lo largo del día.

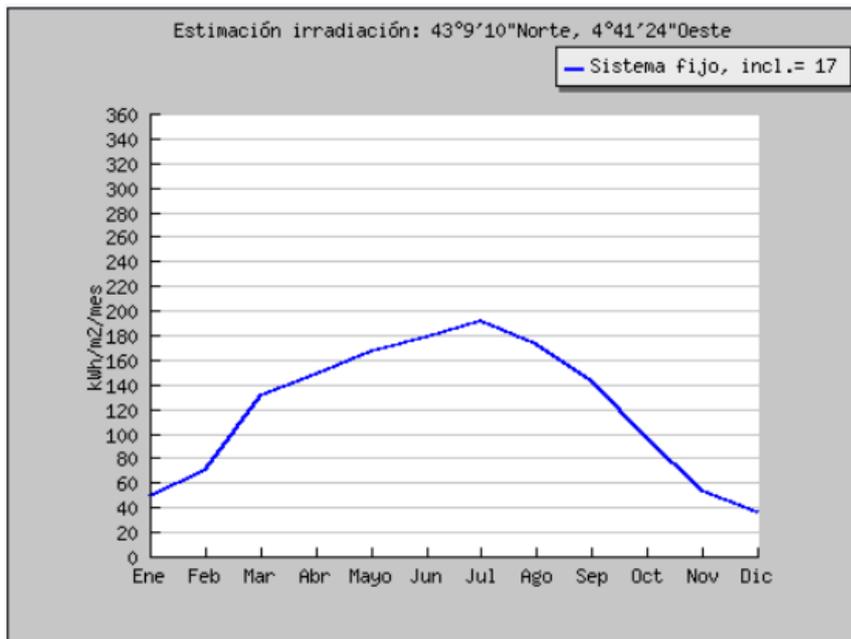


Gráfico 1: Irradiación durante el período de un año

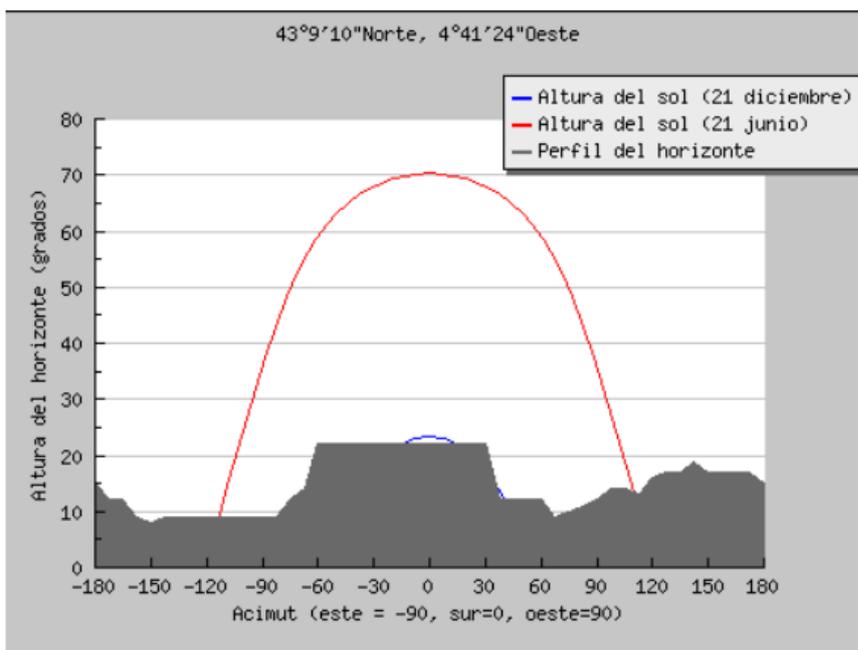


Gráfico 2: Esquema del horizonte y la posición del sol

4.3.3. Cálculo de los módulos fotovoltaicos

Sabiendo la energía que se va a consumir la instalación y las características del módulo, se calcula cuál será el número de módulos fotovoltaicos necesarios. Para este cálculo se utilizará la siguiente ecuación:

$$\text{Nº de módulos} = \frac{\text{Energía necesaria}}{\text{HSP} \cdot \text{Potencia pico del módulo} \cdot n}$$

En el rendimiento del panel se puede escoger valores típicos entre el 80% al 90%. Como norma general se escoge un rendimiento general del 85%. Como dato de horas sol pico se usará el valor obtenido para el mes más desfavorable, en este caso Diciembre, calculado en el apartado anterior. La potencia pico del módulo elegido es de 250 W.

Como dato para las horas sol pico (HSP) se ha tomado el valor calculado para el mes de Diciembre, que es el más desfavorable.

$$N^{\circ} \text{ de módulos} = \frac{2890}{1,17 \cdot 250 \cdot 0,85} = 11,98$$

Con lo que se necesitarán 12 módulos fotovoltaicos que se conectarán en paralelo. Serán 12 ramas con un panel por rama.

En las siguientes tablas se muestran las características técnicas y las dimensiones de los módulos fotovoltaicos que se van a emplear.

Tabla 13: Características técnicas de los módulos

Modelo	A-250P Silicio monocristalino
Potencia(Wp)	250 +/-2%
Número de células	60
Intensidad a Potencia máxima (A)	7,62
Tensión a potencia máxima (V)	30,20
Intensidad de cortocircuito (A)	8,12
Tensión de circuito abierto (V)	37,40
Tensión nominal (V)	24

Tabla 14: Dimensiones de los módulos

Modelo	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Espesor (mm)	Peso (Kg)
A-250P Silicio monocristalino	1645	990	50	23

La tensión nominal del sistema será igual a la de los módulos, es decir 24 V, y la intensidad de diseño de los 12 módulos en paralelo será de 68,58 A.

4.3.4. Cálculo de los acumuladores

A continuación, hay que calcular el número de baterías necesarias. En primer lugar se debe establecer el número de días de autonomía, que es el número de días en el que la batería ha de suministrar el consumo sin que haya radiación solar disponible.

Como se puede observar en la tabla anterior, en Cantabria el número medio de días nublados al año es de 14, que si lo dividimos entre los tres meses más desfavorables (Diciembre, Enero, Febrero) se obtienen los 4-5 días de autonomía.

Con la fórmula que aparece a continuación se puede calcular la energía que debe tener la batería en función de los días de autonomía.

$$C \text{ (Wh)} = \frac{E \cdot N}{Pd_{max} \cdot Fct} = \frac{2980 \cdot 5}{0,7 \cdot 0,9} = 23650,79 \text{ Wh}$$

Donde:

E = Energía necesaria

N = Días de autonomía

PDmax = Profundidad de descarga máxima de la batería (0,7)

FCT = Factor de corrección de temperatura (0,63)

Una vez que se conoce la energía en Wh de la batería, simplemente se divide este valor entre la tensión de la misma (24 V en este caso) y ya se obtiene la capacidad mínima que se necesita para nuestro sistema de acumulación en función de los días de autonomía.

$$C \text{ (Ah)} = \frac{C \text{ (Wh)}}{V_{bat}} = \frac{23650,79}{24} = 985,45 \text{ Ah}$$

Para la selección de la batería, se han comparado varios modelos de baterías con el fin de obtener el sistema de acumulación más económico, el cual además tenga una ocupación de espacio razonable. Se ha elegido la que más se adaptaba a la capacidad de acumulación necesaria para la explotación.

En la siguiente tabla se muestran las características de la batería que se ha elegido.

Tabla 15: Características de la batería

Tipo	Capacidad Ah en C100	Dimensiones de cada vaso(mm)			Precio (€)
		Ancho	Largo	Alto	
OPzS 24V 985Ah	985	208	147	686	2966,75

Este tipo de batería es el más adecuado para los sistemas fotovoltaicos puesto que dan una vida muy duradera y ofrecen un gran rendimiento cuando se trata de cargas y descargas lentas. La batería está formada por 12 vasos de 2 V cada uno que vienen compactados para facilitar su transporte.

4.3.5. Elección del regulador

Una vez que se han calculado las baterías, se procede al cálculo del regulador. Para ello se debe calcular cual es la máxima corriente que debe soportar el regulador a su entrada y a su salida. Para ello se usará la siguiente ecuación:

$$I_{entrada} = 1,25 \cdot I_{MOD,SC} \cdot N_p = 1,25 \cdot 8,12 \cdot 12 = 121,8 \text{ A}$$

Donde:

- $I_{entrada}$ = Intensidad de entrada.

- $I_{MOD, SC}$ = Corriente unitaria del módulo fotovoltaico en condiciones de cortocircuito. Se usa la corriente de cortocircuito para el cálculo de la corriente de entrada al regulador por que será la máxima corriente que podría ser generada por el módulo fotovoltaico y ha de ser la que se tenga en cuenta para evitar pérdidas de rendimiento.
- N_p = Número de ramas en paralelo, en este caso 9.
- 1,25 es un factor de seguridad para evitar daños ocasionales al regulador.

Para calcular la corriente de salida se han de valorar las potencias de las cargas de corriente continua y de corriente alterna.

$$I_{salida} = \frac{1,25 \cdot (P_{cc} + \frac{P_{ca}}{n})}{V_{bat}} = \frac{1,25 \cdot (1324 + 1894)}{24} = 167,6 \text{ A}$$

Siendo:

- P_{cc} = Potencia de las cargas en corriente continua.
- P_{ca} = Potencia de las cargas en corriente alterna.
- V_{Bat} = Voltaje de la batería.
- η = Rendimiento del inversor (0,9).

Así pues, el regulador debe soportar una corriente, como mínimo de 121,8 A en su entrada y 167,6 A en su salida.

4.3.6. Cálculo del inversor

Para la elección del inversor hay que optar por uno en el que la potencia de salida sea inmediatamente superior a la potencia de todos los equipos conectados.

Potencia del inversor = Potencia instalada · coef. Simultaneidad = $3324 \cdot 0,65 = 2160,4$ W

Se elegirá un convertidor de 24 Vcc/230V CA con una potencia de salida de 2300 W.

Su precio será de 2628 €.

4.3.7. Colocación de los módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se colocarán en el faldón de la cubierta de la nave cebadero más orientada al sur.

Cada módulo ocupa una superficie de 1,63 m², si es necesario colocar 12 módulos la superficie ocupada será de 21,19 m².

Los módulos se colocarán paralelos a la cubierta unidos a ella mediante un soporte de aluminio.

4.3.8. Cálculo del cableado

En este apartado se dimensionarán las líneas de cableado de los paneles al regulador, del regulador al acumulador y de este al cuadro general de mando y protección.

Los módulos fotovoltaicos se instalan sobre la cubierta de la nave cebadero, colocados de forma paralela, puesto que hay suficiente espacio sobre la cubierta; el ancho total al conectar los 12 módulos es de 11,88 m.

Los conductores serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de continua, han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1%.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56 (Va - Vb)}$$

Donde:

- S: sección de cable (mm²).
- L: longitud del cable (m).
- I: intensidad pico (A).
- (Va-Vb): caída de tensión máxima admisible.
- La constante 56, viene determinada por la inversa de la resistividad del cobre, que a 20 °C es de 0,018 Ω·mm² /m.

La caída de tensión máxima y recomendada se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 16: Caída de tensión en los diferentes tramos

Tramo	Caída de tensión máxima	Caída de tensión recomendada
Paneles-Regulador	3 %	1 %
Regulador-Acumulador	1 %	0,5 %
Acumulador-Cuadro mando y protección	1 %	1 %

Los cables seleccionados cables de cobre especiales para instalaciones solares fotovoltaicas, que se ajustan a lo prescrito en la norma UNE 20460.

Tramo Paneles-Regulador

La longitud de este tramo de cableado es de 12,87 m.

La corriente máxima que pueda circular por este tramo será de 99,06 A.

La tensión nominal es de 24 V.

La caída de voltaje máxima es de 0,72 V.

Se utiliza la tensión de cortocircuito para el cálculo.

Sustituyendo en la siguiente fórmula se obtiene que:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56 (V_a - V_b)} = \frac{2 \cdot 12,87 \cdot 99,06}{56 (0,72)} = 63,23 \text{ mm}^2$$

Según los datos que se han calculado el siguiente paso es elegir una sección normalizada.

Para ello se consulta la tabla del reglamento electrotécnico de baja tensión.

Se trata de cables multiconductores directamente sobre la pared, con cubierta aislante de PVC.

Se elegirá un cable de cobre con una sección comercial de 70 mm².

Tramo Regulador-Acumulador

Para este tramo la caída de tensión será un 1 %, 0,24 V.

La intensidad que circula por este tramo será la intensidad máxima que circule por todo el circuito. Para ello habrá que tener en cuenta la potencia de los equipos instalados y su coeficiente de simultaneidad. Con todo ello nos queda una intensidad de 84,6 A.

La distancia entre el regulador y el acumulador será de 2,5 metros, desde la cumbrera del tejado donde está el regulador a un soporte situado en la pared frontal de la nave donde se aloja el acumulador.

Se utilizará la misma fórmula que en el apartado anterior.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56 (V_a - V_b)} = \frac{2 \cdot 2,5 \cdot 84,6}{56 (0,24)} = 31,47 \text{ mm}^2$$

Se elegirá un cable de cobre con una sección comercial de 35 mm²

Tramo Acumulador-Inversor

En este tramo la intensidad es la misma que en el caso anterior y la longitud de 50 cm.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56 (V_a - V_b)}$$

$$S = 6,29 \text{ mm}^2$$

Se elegirá un cable de cobre con una sección normalizada de 10 mm².

Tramo inversor-Cuadro de mando y protección

Este es un tramo ya de corriente alterna por lo que la sección se calcula mediante el criterio de intensidad máxima admisible y se comprueba mediante la caída de tensión máxima admisible.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{K \cdot e \cdot U}$$

Donde:

- L: Longitud de Cálculo (m).
- e: Caída de tensión (V).
- K: Conductividad (del cobre en este caso).
- I: Intensidad (A).
- S: Sección del conductor (mm²).
- U: Voltaje (V).

La caída de tensión es de un 3%, el voltaje de 230 V y la potencia será igual al total de potencia instalada. La longitud se estima en 3 metros.

La intensidad de corriente que circula por la rama se calcula usando la fórmula siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos(\varphi)}$$

S=1,5 mm².

Se optará por un cable de 1,5 mm² de sección.

Para la instalación del cableado que va desde los módulos fotovoltaicos se utiliza manguera de instalación al aire, con un grado de protección de 0,6/1000 V para el uso a la intemperie. Para el cable que va desde los módulos fotovoltaicos hasta el regulador y la batería, se usará una manguera unipolar o bipolar, como máximo dos conductores: uno para el polo positivo y otro para el polo negativo. En el tramo del inversor al cuadro de mando se optará por un cable multiconductor con cubierta de PVC protegido por un tubo de PVC que se anclará a la pared.

4.4. Mantenimiento de la instalación

La realización del plan de mantenimiento se realizará según lo indicado en el pliego de condiciones del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) y según lo expuesto en el código técnico de la edificación.

Una vez realizada la instalación, se debe de llegar a un acuerdo de contrato para el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de todos los elementos de la instalación.

Es preferible que este contrato de mantenimiento se realice con la misma empresa que ha realizado la instalación.

En estos aspectos generales podemos diferenciar dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo constará de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y

durabilidad de la instalación. Algunas de las actividades u operaciones que se deben de llevar a cabo son las siguientes:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos: Situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructuras soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Baterías: Nivel de electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.
- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc

El mantenimiento correctivo es aquel que engloba todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar el buen funcionamiento del sistema durante su vida útil. Algunas de estas actividades son:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el apartado 7.3.5.2 del pliego de condiciones del IDEA y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave de la instalación.
- La visita mencionada en el párrafo anterior, se refiere a que el instalador deberá de acudir en un plazo máximo de 48 horas, a la instalación si esta no funcionara, o en una semana si la instalación puede seguir funcionando incluso con esta avería.
- El análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del periodo de garantía.

Todas las actividades referidas al mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, deben de realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de una empresa instaladora.

Todas las operaciones de mantenimiento, deben de estar registradas en un libro de mantenimiento.

Los acumuladores son los elementos de la instalación solar fotovoltaica que más, mantenimiento necesita, debido a su composición química, pudiendo ser muy

perjudicial para el resto de dispositivos. Algunas de las acciones que se pueden realizar para mantener los acumuladores en buen estado son las siguientes:

- Control del funcionamiento de la densidad del líquido electrolítico • Inspección visual del nivel de líquido de las baterías.
- Comprobación de las terminales, su conexión y engrase.
- Comprobación de la estanqueidad de la batería.
- Medición de la temperatura dentro de la habitación.
- Comprobación de la ventilación.

Con objeto de un rendimiento óptimo de la instalación, el buen mantenimiento de los generadores fotovoltaicos es imprescindible. Para tal fin debemos de realizar lo siguiente:

- Se realizará una inspección visual de la limpieza de estos paneles. En caso de que la acumulación de polvo y suciedad sea elevado, se realizará una limpieza de la superficie.
- Inspección visual de posibles deformaciones, oscilaciones y estado de la conexión a tierra de la carcasa.
- Realización de un apriete de bordes y conexiones y se comprueba el estado de los diodos de protección o antiretorno que evitarán el efecto isla, explicado con anterioridad en la presente memoria.
- Realización de una medición eléctrica para comprobar el rendimiento de los paneles.
- Inspección visual de posibles degradaciones, indicios de corrosión en las estructuras y apriete de los tornillos.

Se garantizará el buen funcionamiento de la instalación durante 3 años para todos los materiales utilizados y para el montaje.

La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.

Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

4.5. Presupuesto

A continuación, se muestran los precios de los diferentes componentes de la instalación fotovoltaica con el correspondiente I.V.A incluido.

A) Placas solares

12 módulos fotovoltaicos de 250 Wp con un precio de 310 € cada uno, hacen un total de 3720 €

B) Regulador

1 regulador de 350 €

C) Inversor

Un inversor de 2868 €

D) Acumulador

Un acumulador de 24 V y 985 ah de capacidad con un precio de 2966,75 €

E) Accesorios varios

- Cableado para instalación fotovoltaica: 100 €
- Estructuras de aluminio para soporte de los módulos fotovoltaicos: 70 € por 12 módulos.
- Bancada para soporte de la batería: 250 €

Tabla 17: Resumen del presupuesto

Elemento	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario (€) I.V.A incluido	Subtotal (€)
Módulo fotovoltaico	Módulos fotovoltaicos de 250 Wp	Uds.	12	310 €	3720
Regulador		Uds.	1	350 €	350
Inversor		Uds.	1	2868 €	2868
Acumulador	24 V y 985 ah de capacidad	Uds	1	2966,75 €	2966,75
Cableado	Cables adaptados para instalaciones fotovoltaicas	m	17 aprox.	-	120
Estructuras de soporte	Estructuras de aluminio para soporte de los módulos fotovoltaicos	Uds,	12	70	840
Bancada para soporte de batería	Estantería de aluminio para soporte de la batería	Uds.	1	250	250
Mano de obra	Instalación (1 oficial y un ayudante)	h	10	50	500
Accesorios	Conexiones para cables, terminales, conectores.....	Uds.		100	100
Portes	Transporte de los materiales a la obra	Uds.	-	120	120
TOTAL(€)					11834,75

ANEJO 8: ESTUDIO AMBIENTAL

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTERVENCIÓN ADMINISTRATIVA	1
2. INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD EN EL MEDIO	3

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. INTERVENCIÓN ADMINISTRATIVA

Según la Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, todas las actividades susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, o producir riesgos para las personas o bienes, han de someterse, de acuerdo con su grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y la salud, a uno de los siguientes regímenes de intervención administrativas:

Régimen de autorización ambiental.

Régimen de licencia ambiental.

Régimen de comunicación ambiental.

La explotación de vacuno no se encuentra en la relación establecida en el Anexo I de la anterior ley, por lo que no procede someterla al procedimiento de autorización ambiental. De la misma manera, tampoco figura en el Anexo V, por lo que tampoco procede hacer lo propio con el régimen de comunicación ambiental. Sin embargo, se trata de una actividad molesta por los malos olores, así como insalubre y nociva, respectivamente, por los residuos que se generan y las enfermedades infectocontagiosas que pudieran darse. Todo lo expuesto hace necesario el sometimiento de la actividad al régimen de licencia ambiental.

Solicitud de licencia ambiental.

La solicitud de licencia ambiental, junto con la documentación que se relaciona a continuación, deberá dirigirse al Ayuntamiento de Ágreda. Deberá ser un proyecto básico, redactado por un técnico competente, con suficiente información sobre:

Descripción de la actividad o instalación, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas.

Incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado.

Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente.

Las técnicas de prevención y reducción de emisiones.

Las medidas de gestión de los residuos generados.

Los sistemas de control de las emisiones.

Otras medidas correctoras propuestas.

Autorizaciones previas exigibles por la normativa sectorial aplicable.

Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación de aplicación.

Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

Tramitación y resolución de la licencia ambiental.

Para la tramitación se siguen los siguientes pasos:

1. El Ayuntamiento someterá el expediente a información pública durante veinte días mediante la inserción de un anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia y en el Tablón de edictos del Ayuntamiento.
2. Se hará notificación personal a los vecinos inmediatos al lugar del emplazamiento propuesto, así como aquellos que por su proximidad a éste pudieran verse afectados.
3. Finalizado el periodo de información pública, las alegaciones presentadas se unirán al expediente con informe razonado del Ayuntamiento sobre la actividad y las alegaciones presentadas y se remitirá posteriormente el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente.
4. A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión correspondiente emitirá informe sobre el expediente de instalación o ampliación de la actividad solicitada. Este informe será vinculante para el Ayuntamiento en caso de que implique la denegación de la licencia ambiental o la imposición de medidas correctoras adicionales.
5. Si fuera necesario, con carácter previo al informe de la Comisión de Prevención Ambiental, ésta solicitará de los órganos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, competentes por razón de la materia, el correspondiente informe, que se entenderá favorable si no fuera emitido en el plazo de quince días desde su solicitud.
6. Cuando la Comisión de Prevención Ambiental informe negativamente la licencia o sus medidas correctoras, dará audiencia al interesado por plazo de quince días y adoptará el acuerdo definitivo que proceda, devolviendo el expediente al Ayuntamiento para que resuelva.
En cuanto a la resolución: el órgano competente para resolver la licencia ambiental es el Alcalde, poniendo fin a la vía administrativa.
El plazo máximo para resolver y notificar la resolución del procedimiento será de cuatro meses. Transcurrido el plazo máximo sin haberse notificado la resolución, podrá entenderse estimada la solicitud presentada.
La licencia otorgada por silencio administrativo en ningún caso genera facultades o derechos contrarios al ordenamiento jurídico y, particularmente, sobre el dominio público.

Licencia de apertura.

Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a licencia ambiental, deberá obtenerse en el Ayuntamiento de Ágreda la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denomina licencia de apertura y resolverá sobre ella el Alcalde de Ólvega.

A tal efecto, el titular de la actividad deberá presentar la documentación que reglamentariamente se determine, que garantice que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso, en la licencia ambiental.

En el periodo de puesta en marcha de las instalaciones y en el inicio de la actividad, debe verificarse:

La adecuación de la actividad y de las instalaciones al proyecto objeto de la autorización o la licencia mediante certificación del técnico director de la ejecución del proyecto.

El cumplimiento de los requisitos exigibles mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental acreditado.

El Ayuntamiento, una vez solicitada la licencia de apertura, levantará acta de comprobación de que las instalaciones realizadas se corresponden con las proyectadas y las medidas correctoras impuestas. La licencia de apertura se entenderá otorgada por silencio administrativo positivo en el plazo de un mes. En todo caso, la obtención de la licencia de apertura será previa a la concesión de las autorizaciones de ampliación de suministro de energía eléctrica.

Memoria Ambiental. Descripción de la actividad y de las emisiones.

El presente proyecto se redacta con el fin de implantar una explotación extensiva bovina de la raza Serrana Negra, y proyecto de ejecución de un cebadero de terneros en el término municipal de Ólvega (Soria), en el polígono 1, parcela 623, del paraje conocido como Loma Merina, con una superficie total de 28.957 m².

Para ello, será necesaria la construcción de un cebadero para 90 cabezas, un henil, un lazareto y un estercolero.

La producción principal de la explotación es fundamentalmente la cría de terneros para cebo, aunque también existe una pequeña producción de animales para vida.

En la explotación se producen varios tipos de residuos: estiércol y aguas residuales, envases de productos de limpieza, desinfección y zoonos sanitarios y cadáveres de los animales fallecidos.

2. INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD EN EL MEDIO

Acciones causadas durante la fase de ejecución.

Durante la ejecución del proyecto hay que organizar y acondicionar la parcela para poder comenzar los trabajos, hacer los pertinentes movimientos de tierras, cimentación, estructura, trabajos de albañilería, carpintero, pintura, aplicación de la solera y alicatados.

Para ello se va a utilizar la siguiente maquinaria:

Camiones de transporte de materiales.

Motoniveladora.

Trilla.

Retroexcavadora y retrocargadora.

Camión pluma.

Camión y máquina hormigonera.

Pisón vibrante.

Los riesgos que esta fase implica son:

Contaminación por los residuos generados en la construcción, los cuales serán transportados a una planta de residuos de construcción y demolición, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

Contaminación acústica: Ruidos provocados por la maquinaria empleada. Tiene escasa importancia debido a la reducida permanencia temporal, además se recupera la situación inicial cuando termina el periodo de acción. La contaminación acústica también provoca molestias y daños a la fauna, corzos en su gran mayoría.

Contaminación por partículas sólidas en suspensión: Son originadas por la maquinaria y las obras. Se depositan por gravedad durante la fase de ejecución y desarrollo de las obras, sin embargo, se recupera la situación inicial cuando termina el periodo de acción.

Emisiones de gases y vapores: Son generados durante el funcionamiento de las máquinas, pero carecen de valor significativo, por ser mínimo. Las máquinas pasan revisiones que controlan dichas emisiones y además el tiempo de permanencia es pequeño en la obra.

Impacto paisajístico o visual: Se produce una alteración visual permanente del paisaje de la zona por la introducción de un componente constructivo. El impacto es moderado por la limitación espacial y por los colores y formas empleados.

Por último, cabe destacar que se va a producir una alteración de perfil y de las propiedades edáficas debido a la compactación del terreno durante las operaciones de explanación y nivelación de la parcela de ubicación de la explotación.

Debido a la duración relativamente corta de la fase de ejecución y la escasa importancia que suponen los riesgos que se derivan de la misma, se considera que la incidencia que producen las acciones realizadas en esta fase en el medio es leve o insignificante.

Acciones causadas durante la fase de explotación.

Emisiones a la atmósfera: Las emisiones a la atmósfera más perjudiciales serán los malos olores desprendidos de residuos orgánicos así como del compostaje de la materia orgánica producido en el estercolero, siendo una actividad no molesta al estar alejada de otras construcciones o viviendas.

Ruidos provocados por la maquinaria y los equipos instalados, pero son de escasa importancia, ya que la maquinaria a utilizar estará adaptada a la normativa vigente. Estos ruidos afectan a la fauna, pero por su reducido nivel sonoro, no son importantes y causarán un impacto mínimo.

Vertidos al medio ambiente. No se producirá ningún vertido.

Contaminación por los residuos generados en la explotación, antes descritos y cuantificados.

Medidas correctoras previstas.

Durante la fase de ejecución:

Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

Durante la realización de las obras:

Se llevará a cabo una clasificación de los residuos, separando por un lado los residuos pétreos de los residuos banales (papeles, metales, plásticos, etc) y de los residuos potencialmente peligrosos (tanto líquidos como envases). Para lograrlo, en todo momento se contará en obra con un contenedor para residuos banales y con un recipiente especial para residuos potencialmente peligrosos.

Cuando se ejecuten tendidos de yeso, se dispondrá de un contenedor específico para acumular residuos de pasta de yeso, puesto que constituyen un importante contaminante del resto de residuos.

Se esparcirá la tierra sobrante de las excavaciones y posterior relleno de la parcela, así como la tierra superficial retirada en las labores de acondicionamiento del terreno.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para todo el personal de la obra. Por tanto, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y las características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, duraderas y capaces de soportar el deterioro por los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Se llevará, durante una obra, un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen en ella, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan en la propia obra.

Se acumularán los materiales de construcción en zonas específicas apartadas de zona de vegetación.

Los ruidos se evitarán en la medida de lo posible por la noche con el fin de dejar descansar a la fauna del lugar y los habitantes de la población cercana, aunque para estos últimos se respetan las distancias mínimas exigidas.

Los daños en la flora, como consecuencia de las excavaciones, se limitarán intentando en la medida de lo posible que la zona afectada sea la menor posible.

Para evitar la producción de polvo durante la fase de construcción, se harán riesgos periódicos siempre que sean necesarios.

Durante la fase de explotación.

Emplazamiento. Las construcciones se realizarán en terreno no urbanizable.

Condiciones higiénico-sanitarias.

Los suelos de todas las construcciones serán impermeables, en concreto de hormigón.

Se construirá una fosa séptica para recoger el agua residual.

Se construirá un estercolero impermeable con capacidad superior a la producción de estiércol generado en la explotación durante cuatro meses de la actividad.

El tránsito de personas y vehículos se limitará estrictamente al necesario, controlándolo mediante la construcción de un vallado perimetral a la explotación.

Se procederá a una desratización periódica para el control de roedores.

La limpieza y desinfección de la explotación se realizará de forma frecuente, de tan forma que se eviten malos olores en las proximidades, y se consigan buenas condiciones de higiene y bienestar para los animales y trabajadores.

Está garantizado el suministro de piensos y forrajes por la existencia, entre las construcciones proyectadas, de espacio bajo cubierta para su almacenaje.

Programa sanitario.

La explotación contará con asistencia técnica veterinaria, que establecerá un programa sanitario.

La explotación se someterá a lo dispuesto en la legislación vigente en lo referente al bienestar animal.

La explotación estará sometida a saneamiento ganadero para la obtención de la calificación de: "Oficialmente indemne de brucelosis".

Gestión de residuos ganaderos.

Para las posibles bajas que se produzcan en la explotación, se notificará la circunstancia a la Unidad Veterinaria correspondiente, se actualizará el Libro de Explotación y se cumplirá el Reglamento de la CE nº 1774/2002 de 3 de Octubre, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano. El promotor encargará la retirada del cadáver a una empresa especializada mediante la contratación de un seguro.

Para la correcta gestión de envases generados, se realizará un contrato con una empresa que se encargará de su recogida según una periodicidad fijada. Hasta su retirada de la explotación, estos envases estarán depositados en condiciones adecuadas de separación de materiales. El resto de basura generada será recogida con una frecuencia que asegure que no se amontone (diariamente si es posible), y trasladada a un lugar adecuado y permitido para ello. El estiércol será utilizado por el propio promotor como fertilizante en sus tierras, consiguiendo una mejora en la calidad de los suelos al aumentar el contenido de materia orgánica.

Normativa de referencia.

El presente proyecto cumple con la siguiente normativa:

Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 2-Mar-2009).

Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL 8-Oct-2008).

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 26-Ene2008).

Ley 8/2007, de 24 de octubre, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL 29-Oct-2007).

Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE 14-Abr-2007).

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE 16-Nov-2007).

Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 24-May-2005).

Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 14-Abr-2003).

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE 2-Jul-2002).

Reglamento de la CE nº1774/2002 de 3 de octubre, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE 24 -Jul-2001).

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (BOE 5-Oct-1988).

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (BOE 30-Abr-1986).

ANEJO 9: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	1
3.	ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE TIEMPOS	1
3.1.	Actividades a realizar	1
3.2.	Requisitos previos	1
3.3.	Tareas a realizar.....	2
3.3.1.	Desbroce y movimientos de tierras	2
3.3.2.	Replanteo	2
3.3.3.	Cimentación y saneamiento	2
3.3.4.	Estructura	2
3.3.5.	Cubierta	2
3.3.6.	Soleras.....	3
3.3.7.	Albañilería	3
3.3.8.	Fontanería	3
3.3.9.	Electricidad e iluminación.....	3
3.3.10.	Carpintería y cerrajería	3
3.3.11.	Instalaciones ganaderas	3
3.3.12.	Urbanización y obra civil.....	3
3.3.13.	Recepción definitiva de las obras	4
4.	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	4
5.	DURACIÓN DE LAS OBRAS	4
5.1.	Diagrama de Gantt.....	4
5.2.	Diagrama de Pert.....	6

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Leyenda Diagrama de Pert	6
---	---

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Diagrama de Gant.....	5
Gráfica 2: Diagrama de Pert.....	6

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende establecer el calendario para la ejecución y puesta en marcha de las obras del proyecto que nos ocupa. La finalidad de este anejo es lograr restablecer una estimación de tiempos teóricos que se necesitan para realizar cada obra.

Para ello se van a relacionar los distintos capítulos de las obras, con las actividades que cada uno comprende, y los tiempos de ejecución aproximados para cada uno de ellas en función del rendimiento horario, el número de operarios que la realicen, la dimensión de dicha actividad, su complejidad, etc.

2. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El programa de ejecución pretende facilitar el manejo y consulta de los documentos del proyecto por parte del contratista y director de obra. No ha de cumplirse estrictamente, sino que su fin es el de dar una idea aproximada del tiempo de ejecución.

Se tratará de realizar las obras lo más rápido posible para que la explotación entre en funcionamiento cuanto antes. Para ello, además de la duración de las obras, también se determinará el orden que ha de seguirse en la ejecución de las distintas actividades, teniendo en cuenta que hay tareas que requieren un tiempo de maduración tras ser realizadas para poder ejecutar otras actividades, como por ejemplo el hormigonado, que requiere un tiempo de fraguado. Así, estas actividades se intentarán acoplar para ser realizadas al comienzo de un fin de semana y así contar con ese tiempo extra.

Todo ello quedará reflejado en el diagrama de Gantt, que está situado en el apartado 5.1. de este anejo.

3. ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

3.1. Actividades a realizar

Las operaciones a realizar son, en líneas generales, por un lado, la construcción de la nave cebadero con las instalaciones sanitarias y de manejo, y por otro lado la construcción del henil y el estercolero.

3.2. Requisitos previos

Realizada, en su caso, la correspondiente información pública, supervisado el proyecto, cumplidos los trámites establecidos y solicitados los informes que sean

preceptivos o se estime conveniente solicitar para un mayor conocimiento de cuantos factores puedan incidir en la ejecución o explotación de las obras, el órgano de contratación resolverá la aprobación del proyecto.

3.3. Tareas a realizar

Para poder realizar el plan de obra es necesario determinar las actividades a realizar y el tiempo empleado en las mismas.

La ejecución de las obras llevará consigo un conjunto de actividades que se agrupan y exponen a continuación por fases.

3.3.1. Desbroce y movimientos de tierras

Este capítulo comienza con desbroce y limpieza del terreno, explanación y rellenado del mismo, todo mediante medios mecánicos. La eliminación de la capa vegetal se hará el mismo día que la nivelación del terreno. Se harán las zanjas necesarias para saneamiento, cimientos, zapatas, solera...

3.3.2. Replanteo

El replanteo es necesario para ubicar las diferentes construcciones que conforman el proyecto, así como las distintas excavaciones.

3.3.3. Cimentación y saneamiento

Una vez realizadas las distintas excavaciones se procederá al vertido del hormigón en los elementos así proyectados. Se rellenarán las zapatas y cimientos de la nave de acabado. En esta etapa se realizará la primera parte del saneamiento.

3.3.4. Estructura

Incluye la colocación de pilares, dinteles y correas, con los elementos de anclaje y refuerzo especificados en el presente proyecto.

Necesariamente ha de haberse ejecutado la cimentación, y el hormigón haber alcanzado la resistencia a compresión necesaria.

3.3.5. Cubierta

Una vez terminada estructura de la nave cebadero y de forma simultánea a la realización de la estructura del henil y del estercolero se comenzará con el montaje de la cubierta de la nave cebadero. Una vez terminada la estructura de las otras dos edificaciones se colocará su cubierta.

3.3.6. Soleras

Una vez finalizada la cimentación, estructura, cubierta y primeras fases del saneamiento se procederá a la realización de la solera. Se extenderá una capa de grava de 10 cm y por encima se colocará una capa de hormigón de 20 cm de espesor. Esta operación se realizará en las tres edificaciones.

3.3.7. Albañilería

Los trabajos de albañilería comenzarán una vez terminada la ejecución de las soleras. En esta fase se incluyen los cerramientos de las cuatro fachadas de la nave cebadero en sus respectivas dimensiones, así como las separaciones interiores para el lazareto y el enfoscado de las paredes.

3.3.8. Fontanería

Incluye la instalación de la acometida y de las tuberías de los diferentes ramales, así como la colocación de los bebederos y del grifo.

3.3.9. Electricidad e iluminación

Se incluye la acometida, el cableado, luminarias y enchufes. En el momento de excavación de zanjas y colocación de las conducciones en las zanjas, los responsables de la instalación de electricidad deben estar presentes para verificar la idoneidad de las mismas. En nuestro caso también incluirá la realización de la instalación fotovoltaica.

3.3.10. Carpintería y cerrajería

Incluye la colocación de las distintas puertas en la nave cebadero. Esta fase se hará justo antes de iniciar la fontanería y la electricidad por seguridad.

3.3.11. Instalaciones ganaderas

Incluye la instalación de los silos metálicos, el depósito de agua, los bebederos, la manga de manejo, los comederos... Esta fase se iniciará una vez acabado el cerramiento de la nave.

3.3.12. Urbanización y obra civil

Una vez acabados los trabajos de construcción se procede a la finalización del saneamiento exterior, cerrado de zanjas, nivelación del terreno y accesos a la nave.

3.3.13. Recepción definitiva de las obras

El representante del órgano de contratación fijará la fecha de la recepción de las obras y, a dicho objeto, citará por escrito a la dirección de la obra, el contratista y el promotor.

Del resultado de la recepción se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar cada uno de ellos.

4. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Las instalaciones contarán con un período de puesta en marcha en el cual se probarán todos los equipos instalados para su perfecto funcionamiento antes de comenzar el proceso productivo.

5. DURACIÓN DE LAS OBRAS

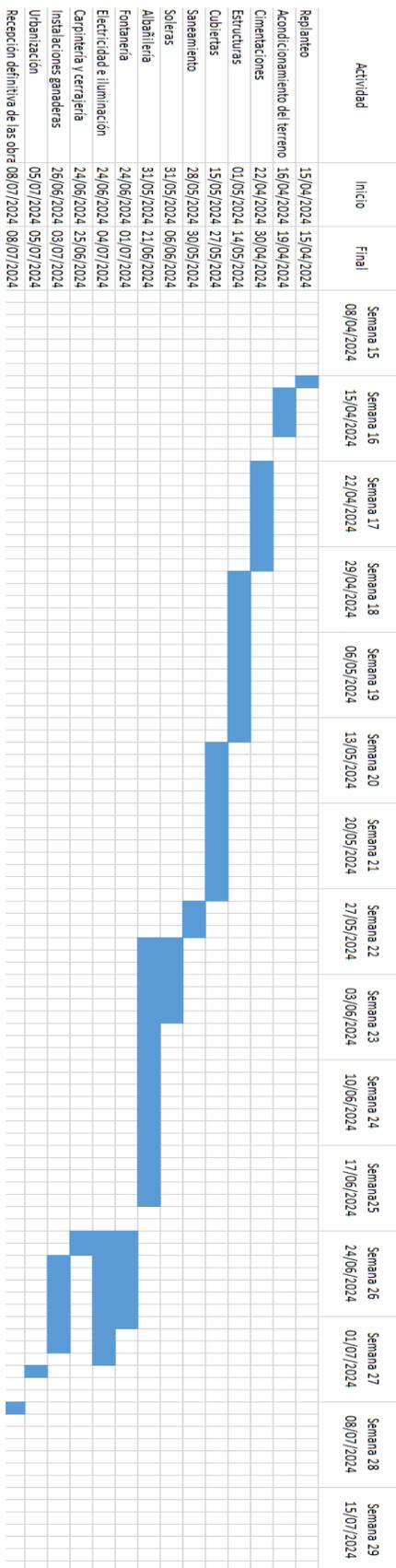
Las obras comenzarán el 15 de abril de 2024, y tendrán una duración de unos 65 días hábiles, según el calendario oficial de la construcción, por lo que finalizarán en el mes de julio de dicho año.

5.1. Diagrama de Gantt

A continuación, se incluye el diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración en el tiempo.

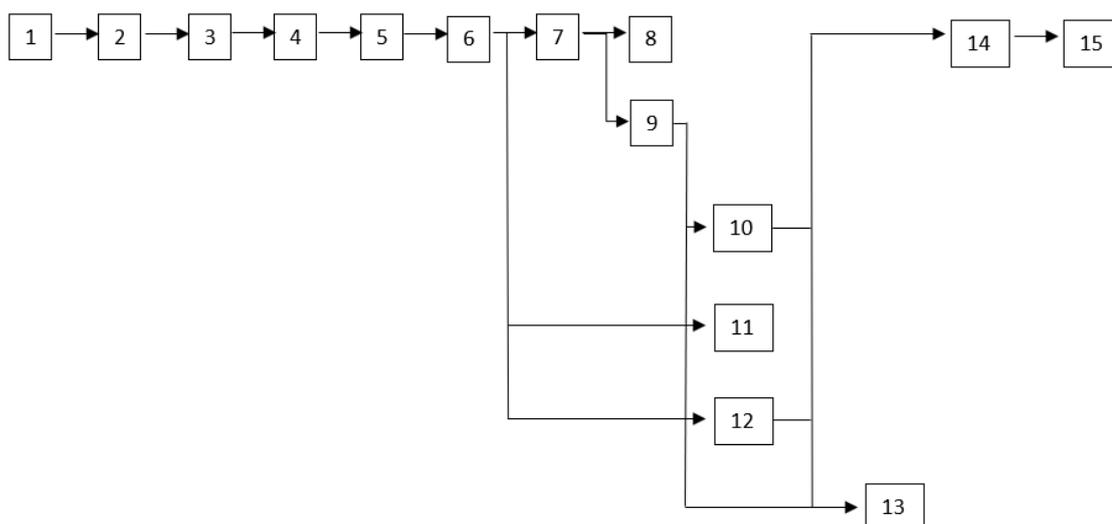
Las obras tienen una duración de 76 días hábiles a los que hay que añadir otros 60 días hábiles necesarios para la consecución de todos los permisos y licencias.

Las obras darán comienzo el 15 de abril de 2024 y finalizarán el 8 de julio del mismo año. En el diagrama Gantt no aparece el tiempo dedicado a la obtención de permisos y licencias.



Gráfica 1: Diagrama de Gant

5.2. Diagrama de Pert



Gráfica 2: Diagrama de Pert

Tabla 1: Leyenda Diagrama de Pert

1	Permisos y licencias
2	Replanteo
3	Acondicionamiento
4	Cimentaciones
5	Estructuras
6	Cubiertas
7	Saneamiento
8	Soleras
9	Albañilería
10	Carpintería y cerrajería
11	Fontanería
12	Electricidad e iluminación
13	Instalaciones ganaderas
14	Urbanización
15	Recepción definitiva

ANEJO 10: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1. OBJETO Y APLICACIÓN	1
2. EXIGENCIAS	1
3. CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS	2
4. SEÑALIZACIÓN.....	3
5. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.....	3
6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	3

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. OBJETO Y APLICACIÓN

Dentro de este capítulo se definen las condiciones que debe cumplir una edificación destinada a fines agrícolas para proteger a los ocupantes de las instalaciones frente a los riesgos que supone un incendio, prevenir daños al medio ambiente y también facilitar las condiciones para la intervención de los equipos de rescate.

Para ello se aplica el Documento Básico SI, el cual se trata de un documento de seguridad del Código Técnico de la Edificación (CTE), en caso de incendio. Tal documento fue aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

La intención del requisito esencial se establece en el Artículo 11 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El 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.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas cumplen mediante dicha aplicación.

2. EXIGENCIAS

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y la extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

3. CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS

Según la UNE-EN 2:1994, los fuegos se clasifican en diferentes clases según la naturaleza del combustible:

- Clase A: son los fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con la formación de brasas, ejemplo; madera, carbón, tela, papel, cartón, paja, plásticos, caucho, etc. Este tipo de fuego se radica por el efecto del agua o de soluciones que contengan un porcentaje alto de agua.
- Clase B: son los fuegos de líquidos o de sólidos licuables, como por ejemplo la gasolina, petróleo, alcohol, gasóleo, alquitrán, grasas, ceras, parafinas, etc. Su extinción se consigue aislando el combustible del aire que se encuentra en el ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: son fuegos producidos por gases, como lo es el acetileno, butano, metano, propano, gas natural, gas ciudad, hidrogeno, propileno, etc. Este tipo de fuego se consigue erradicar suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: son los fuegos provocados por metales ligeramente inflamables, estos metales están compuestos por químicos reactivos, como lo puede ser el aluminio en polvo, potasio, sodio, magnesio, etc. Para la extinción de los fuegos clase D es necesario emplear el uso de extintores especiales.
- Clase F: son los fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar, como lo son las grasas y aceites vegetales, o de animales, en los aparatos de cocina. En este caso, este tipo de fuego es difícil que se provoque, ya que no se trata de un proyecto relacionado con lo que se refiere a este tipo de productos que lo provocan.

Como norma general no se utilizará ningún agente exterior para combatir los fuegos, puesto que existe peligro de que el fuego ocasionado aumente, debido a que pueda reaccionar con algún tipo de reacción química entre alguno de los agentes extintores.

Durante la ejecución de las obras del proyecto, los fuegos de Clase A y Clase B, son los fuegos que mayor probabilidad tienen de originarse, por lo que se dispondrán de medios de extinción, que son basados en extintores portátiles y homologados. Los extintores que se dispondrán son:

- 1 de CO₂ de 5 Kg en acopio de líquidos inflamables.
- 1 de CO₂ de 5 Kg en acopio de herramientas, en caso de que las hubiera.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg en los trabajos de soldadura o llama abierta.
- 1 de CO₂ de 5 Kg junto al cuadro general de protección.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg en la oficina de la obra.

Una vez comenzada la explotación del proyecto se colocará un extintor de CO₂ de 5 Kg en cada edificio proyectado, los cuales estarán ubicados en los muros, a una altura igual o menor de 1,70 metros y a una distancia no menor a 15 metros de la fuente de evacuación. El extintor se podrá utilizar de forma rápida y fácil sin ningún obstáculo para el usuario. Además, deberá estar debidamente protegido para que no sea deteriorado por los animales o la maquinaria.

4. SEÑALIZACIÓN

Según el Documento Básico SI G “Normas relacionadas con la aplicación del DB SI”, los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores, manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) tienen que señalizarse mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1:2019, cuyo tamaño sea:

- 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10m y 20m.
- 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20m y 30m.
- 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no excede de 10m.

Los letreros deben ser visibles incluso en caso de un corte de energía eléctrica en la explotación. Por ser luminosos, sus propiedades luminiscentes se rigen por lo dispuesto en la norma UNE 23035-4:2003.

5. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Condiciones exigibles de viales de aproximación:

- Anchura mínima libre 3,5 m.
- Altura mínima libre: 4,5 m.
- Capacidad portante: 20 kN/m².
- Carril de rodadura: mínimo de 7,20 m.
- Radios mínimos: 5,30 y 7,50 m.

El proyecto en cuestión cumple con todos los requisitos expuestos anteriormente.

6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Como se ha mencionado anteriormente, la resistencia de la estructura al fuego debe mantenerse durante el tiempo necesario hasta que puedan cumplirse las exigencias básicas para sofocar el incendio.

De acuerdo con la Tabla 3.1. del Documento Básico SI Parte 6 “Resistencia al fuego de las estructuras”, se puede determinar que el proyecto de la nave de cebo tiene un piso sobre el suelo y la altura de evacuación es menor a 15 m, por lo que la estructura se puede considerar como R30.

ANEJO 11: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. OBJETO.....	1
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	1
3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3
4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	4
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	7
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES	9
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	9
8. ALMACENAMIENTO, SEPARACIÓN, MANEJO Y OTRAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	10
9. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	11

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Clasificación de RCDs	5
Tabla 2: Evaluación global de los RCDs	8
Tabla 3: Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs.....	8

1. OBJETO

El presente documento consiste en dar a conocer las medidas necesarias para realizar una adecuada gestión de los Residuos generados en el proceso de Construcción y Demolición (RCD) del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La legislación referenciada hace alusión a dos tipos de residuos:

1. Los residuos de construcción y demolición definidos como cualquier sustancia u objeto que se origine en una obra, a excepción de:
 - Las tierras y piedras reutilizadas en la misma obra o en otra distinta 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.
 - Residuos de industrias extractivas regulados en la Directiva 2006/21/CE.
 - Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de inundaciones o de mitigación de los efectos de inundaciones o sequías.

2. Los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este Real Decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Legislación de residuos; residuos de construcción:

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en actividades de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Legislación de residuos; PCBS:

Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

- Legislación de residuos; aparatos eléctricos y pilas:

Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Legislación de residuos; envases y residuos de envases:

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores.

Orden de 27 de abril de 1998, por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

Orden de 12 junio de 2001 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Hay varias formas de clasificar e identificar un RCD. En primer lugar, los residuos se clasifican según el origen. En segundo lugar, la clasificación se realiza en función de la naturaleza de residuos.

1. Clasificación de los residuos en función de su origen:

Los RCD, en función de su origen, se clasifican en:

- Residuos de sitios áridos o puntos de la obra donde se realicen movimientos de tierra, sin interferir con cualquier otro tipo de actividades de construcción. Son residuos limpios de cualquier contaminación por parte de otras sustancias de la obra.

- Residuos de la construcción. Aquí encontramos dos fracciones: residuos de origen pétreo y cerámico, en los que se encuentran principalmente restos de hormigón y cerámicos como resultado de recortes o de materiales rotos, como por ejemplo; arena, grava, hormigón, ladrillos, materiales cerámicos, tejas y piedra. Por otro lado encontramos de origen no pétreo, que son una mezcla heterogénea de residuos tales como el vidrio, papel, madera y residuos peligrosos compuestos por sustancias contaminantes y tóxicas. Ejemplo; Asfalto, madera, metales, vidrio, yeso, basuras, plástico, papel y cartón.

- Residuos de trabajos de demolición. Son sustancias similares a los residuos citados en los residuos de la construcción, pero difiere en que son residuos que se encuentran más mezclados entre sí.

2. Clasificación de los residuos según su naturaleza:

Los RCD, en función de su naturaleza, se clasifican en:

- Residuos inertes. Aquí encontramos residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas, además son residuos que no perjudican a la salud humana ni contaminan el medio ambiente. Estos residuos comúnmente se llaman escombros. Los residuos inertes son los restos de ladrillos, hormigón, tejas, vidrio y grava.

- Residuos no peligrosos. Estos residuos no presentan problemas de toxicidad pero pueden producir en otras sustancias modificaciones químicas, físicas o biológicas que den lugar a sustancias dañinas para el medioambiente o la salud humana. En esta categoría encontramos residuos de madera, algunos plásticos, papel, yeso, textiles y la mayor parte de los metales.

- Residuos tóxicos y peligrosos. Estos residuos contienen sustancias que son peligrosas o tóxicas para el medio ambiente o la salud humana, tales residuos están recogidos y clasificados en la legislación y su tratado y manipulación es gestionada por gestores autorizados. Los residuos peligrosos son las pinturas y los disolventes, también en esta categoría entran el plomo, amianto y sus derivados además de los residuos radioactivos.

4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Con base en el Real Decreto 105/2008 se define residuo de construcción y demolición como: "Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición".

Se busca un uso racional de los materiales en obra, optimización del consumo de materias primas y recursos disponibles. Los proyectos de construcción generan una variedad de desechos de diferentes características, fuentes y cantidades. Por lo tanto, se debe realizar un análisis pormenorizado para lograr una gestión adecuada que promueva el desarrollo sostenible de las actividades de construcción. Cuando comienza el trabajo, a menudo es necesario demoler otro edificio existente y realizar movimientos de tierra. No obstante, en este caso, no se hay otras edificaciones u obra civil en el lugar donde se llevará a cabo el proyecto.

Los residuos generados se marcan en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se incluirán los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no se consideren peligrosos y requieran, por tanto, un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del Artículo 1 de la Directiva

75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

Tabla 1: Clasificación de RCDs

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RESTO RDCs		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
X	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La estimación se realiza en función de las categorías indicadas en el apartado anterior, expresadas en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008.

Tabla 2: Evaluación global de los RCDs

2.- Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	300 m³	1,25 T/m³	80,00%	86 T
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	3.075 m²	523 m³	1,25 T/m³	-	817 T

Tabla 3: Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs					
	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00%	0,00
2. Madera	12,73%	103,95	0,60	0,00%	173,26
3. Metales	6,90%	56,35	1,50	0,00%	37,57
4. Papel	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
5. Plástico	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	1,20	0,00%	0,00
Subtotal estimación	19,62%	160,31	1,13	0,00%	210,83
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena Grava y otros áridos	3,48%	28,45	1,50	0,00%	18,97
2. Hormigón	18,75%	153,20	2,50	0,00%	61,28
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	50,37%	411,44	1,50	0,00%	274,29
4. Piedra	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	72,61%	593,09	1,75	0,00%	354,54
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	4,69%	38,30	0,90	0,00%	42,55
2. Potencialmente peligrosos y otros	3,08%	25,17	0,50	0,00%	50,34
Subtotal estimación	7,77%	63,47	0,70	0,00%	92,89
TOTAL estimación cantidad RCDs	100,00%	816,86	1,25	0,00%	658,25
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES

Las medidas para planificar y mejorar la gestión de los residuos generados durante el proceso de demolición serán las siguientes:

- I. Antes de que comiencen los trabajos de demolición, se tomarán precauciones para planificar y mejorar la gestión de residuos.
- II. Se realizará la separación selectiva de los residuos para su reciclado o reutilización, teniendo en cuenta que la viabilidad del reciclado o reutilización de los residuos de demolición depende de la correcta clasificación y clasificación de los residuos valorizables selectivamente. Se optará por el desmantelamiento selectivo frente al derribo indiferenciado, es decir, el desmantelamiento como un proceso que facilita la separación de los elementos reutilizables, reciclables y los que van a vertedero.
- III. Los productos o materiales reutilizables o reciclables se almacenarán durante la demolición.
- IV. IV. Cuando los residuos sean reutilizables, se deben evitar los golpes o trabajos de deterioro. Si el residuo es reciclable, no debe mezclarse con otros residuos que dificulten su valorización. De ninguna manera debe mezclarse con residuos contaminados, ya que se perderá por completo la posibilidad de su reutilización.
- V. La cantidad y características de los residuos trasladados desde el contenedor deberán ser registradas ante un gestor autorizado. Tras la separación selectiva de los residuos, se realizará una caracterización de los mismos, necesaria para establecer un control sobre la naturaleza y cantidad de los residuos generados, así como para identificar a los gestores específicos responsables de dichos residuos.

Si se adoptan medidas alternativas o adicionales para la planificación y optimización de la gestión de residuos de demolición, se informará a los directores de obra y directores de obra. Estas medidas no causarán ningún daño a la calidad de las obras y no interferirán con el proceso de implementación.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Con respecto al Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por el cual se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los residuos correspondientes de la obra objeto tendrán que separarse en una serie de fracciones cuando se supere la cantidad de generación las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

De acuerdo con las cantidades citadas, se dispondrá para la recogida selectiva de los citados residuos, de contenedores especiales, que estarán previstos en el plan de gestión de residuos especificado. En la parcela se ha designado una zona accesible desde la vía pública para la ubicación de estos contenedores, que estará debidamente señalizada.

8. ALMACENAMIENTO, SEPARACIÓN, MANEJO Y OTRAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

El almacenamiento temporal de los residuos se realiza en contenedores metálicos adecuados en los lugares y condiciones que determine la legislación municipal, o en bolsas industriales con un volumen no superior a un metro cúbico, que sean válidas y aisladas del resto de los residuos.

Los residuos reciclables, como madera, plástico, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente delimitados y separados del resto de residuos para facilitar su gestión. Los contenedores metálicos o bolsas industriales se encontrarán pintadas de un color claro y visible de noche y deberán contener una tira de material reflectante de al menos 15 cm de longitud a lo largo de toda la circunferencia del envase, que muestre de forma clara y legible la siguiente información:

- Nombres de marca.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del propietario del contenedor.
- El número de teléfono del contenedor/propietario del contenedor.
- Número de identificación fiscal (C.I.F.).

Esta información también debe reflejarse en etiquetas, rótulos, contenedores industriales u otros elementos disuasorios.

Los trabajadores de demolición que realicen el mantenimiento de los contenedores tomarán las medidas oportunas para evitar el depósito de residuos en el exterior. Los contenedores se cerrarán o taparán fuera del horario comercial, para evitar que las sobras se estanquen fuera del lugar de trabajo y se derramen entre los desechos.

Los fabricantes deben implementar estrictos controles de documentos, de modo que el transportista y el administrador de exención de daños por colisión proporcionen documentos para cada lote y entrega en el destino final. Si los residuos se reutilizan para trabajos de restauración u otros proyectos, se debe proporcionar una prueba documentada del destino final. Se evitará la contaminación por productos peligrosos o tóxicos con plásticos, aserrín, depósitos o contenedores de escombros, para poder realizar su adecuada clasificación. Los residuos que contengan amianto deberán

cumplir con lo dispuesto en la legislación aplicable al respecto, así como en la legislación laboral aplicable.

9. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Para hacer un mejor uso de los residuos, los residuos que todavía contienen recursos se reutilizarán para reducir el daño al medio ambiente, un proceso conocido como 'valorización'.

Aquí hay un conjunto de medidas para la reutilización de residuos:

- Encofrados, morteros, dispositivos de protección y seguridad y todos los elementos que permitan su reutilización.
- La tierra vegetal de la excavación se reutilizará como relleno en el propio edificio.
- Las instalaciones de la fábrica y los artículos pequeños como ladrillos y bloques se almacenarán por separado para su reutilización.
- El metal será reutilizado.
- La madera se reutilizará en la fabricación de andamios y vallas.
- Para facilitar la reutilización y el reciclaje de la madera, se debe evitar en la medida de lo posible el tratamiento químico de la madera y el uso de clavos.
- Los elementos arquitectónicos (vigas, dinteles, frontales, elementos de la cubierta...) pueden ser reutilizados.
- Los palets de embalaje se pueden reutilizar como palets para almacenar objetos o mesas auxiliares para realizar el trabajo.
- Los aceites, pinturas y productos químicos se reutilizarán para el mismo trabajo hasta que se haya utilizado el contenido del envase, es decir, se haya gastado por completo.
- Se dará preferencia a los productos que contengan desechos de construcción para uso en el sitio sobre los nuevos materiales.

Los residuos que no hayan sido previamente evaluados serán dispuestos para su eliminación, colocándolos en contenedores adecuados.

ANEJO 12: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. MEMORIA.....	1
1.1. Consideraciones preliminares	1
1.1.1. Justificación	1
1.1.2. Objeto	1
1.1.3. Contenido del EBSS	2
1.2. Datos generales.....	2
1.2.1. Agentes.....	2
1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución.....	2
1.2.3. Emplazamiento	3
1.2.4. Características generales de la obra.....	3
1.3. Medios de auxilio	5
1.4. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	6
1.4.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	6
1.4.2. Fase de ejecución de la obra	7
1.4.3. Durante la utilización de los medios auxiliares	10
1.4.4. Durante la utilización de maquinaria y herramienta	13
1.5. Identificación de los riesgos laborales evitables	17
1.5.1. Caídas al mismo nivel.....	18
1.5.2. Caídas a distinto nivel.....	18
1.5.3. Polvo y partículas.....	18
1.5.4. Ruido	18
1.5.5. Esfuerzos.....	18
1.5.6. Incendios	18
1.5.7. Intoxicación por emanaciones.....	19
1.6. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	19
1.6.1. Caída de objetos.....	19
1.6.2. Dermatitis.....	19
1.6.3. Electrocutaciones.....	19
1.6.4. Quemaduras	20
1.6.5. Golpes y cortes en extremidades.....	20
1.7. Condiciones de seguridad y salud en los trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	20
1.7.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	20

1.7.2.	Trabajos en instalaciones.....	21
1.7.3.	Trabajos con pinturas y barnices.....	21
1.8.	Trabajos que implican riesgos especiales	21
1.9.	Medidas en caso de emergencia.....	22
1.10.	Presencia de los recursos preventivos.....	22
2.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	22
2.1.	Seguridad y salud	22
2.1.1.	Ley de Prevención de Riesgos Laborales	22
2.1.2.	Reglamento de los Servicios de Prevención	24
2.1.3.	Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.....	25
2.2.	Sistemas de protección colectiva	25
2.2.1.	YCU. Protección contra incendios.....	25
2.2.2.	Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.....	26
2.2.3.	Señalización de seguridad y salud en el trabajo.....	26
2.3.	Equipos de protección individual	27
2.3.1.	Utilización de equipos de protección individual	28
2.4.	Medicina preventiva y primeros auxilios	28
2.4.1.	Material médico.....	28
2.4.2.	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	28
2.4.2.1.	DB HS Salubridad.....	28
2.4.2.2.	Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51	29
2.4.2.3.	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.....	30
2.5.	Señalización provisional de obras	30
2.5.1.	YSB. Balizamiento	30
2.5.2.	YSH. Señalización horizontal	30
2.5.3.	YSV. Señalización vertical.....	31
2.5.4.	YSN. Señalización manual.....	31
2.5.5.	YSS. Señalización se seguridad y salud	31
3.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	31
3.1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	31
3.1.1.	Disposiciones generales	31
3.1.2.	Disposiciones facultativas	32

3.1.3.	Formación en seguridad.....	36
3.1.4.	Reconocimientos médicos	36
3.1.5.	Salud e higiene en el trabajo.....	36
3.1.6.	Documentación de obra	37
3.1.7.	Disposiciones Económicas.....	39
3.2.	Pliego de condiciones técnicas particulares	40
3.2.1.	Medios de protección colectiva	40
3.2.2.	Instalaciones provisionales de salud y confort.....	41
4.	Presupuesto.....	42

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.

- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico 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, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

A continuación, se relacionan los agentes intervinientes en el proyecto:

- Promotor: Se realiza el presente proyecto a petición del promotor, Javier Sainz Ruiz.
- Projectista: El técnico encargado de la redacción del proyecto es David Orte Sainz, estudiante del Grado Ingeniería Agraria y Energética, del Campus Duques de Soria.
- Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto: a determinar por el promotor.
- Director de obra: a determinar por el promotor.
- Jefe de obra: a determinar por el promotor.

1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Explotación extensiva bovina de la raza Serrana Negra, y proyecto de ejecución de un cebadero de terneros en el término municipal de Ólvega (Soria).
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0

- Presupuesto de ejecución material: 276.624,50€

- Plazo de ejecución: 3 meses.

1.2.3. Emplazamiento

El proyecto se ubicará en la parcela 623, del polígono 1, del paraje conocido como Loma Merina, del término municipal de Ólvega (Soria).

Desde el punto de vista urbanístico, el tipo de suelo donde se enclava la explotación es "Rústico".

La parcela dispone de fácil acceso, ya que se encuentra a 100 metros de la SO-P-1019, por la que se recorren 500 metros hasta alcanzar la N-122.

En núcleo urbano más próximo es Añavieja, el cual se encuentra a 3 kilómetros. Este posee báscula para pesar los camiones en la misma entrada.

1.2.4. Características generales de la obra

A) Cimentación

Zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado de hormigón armado.

Los pilares se unen a las zapatas a través de placas de anclaje de acero S-275 con límite elástico 275 N/mm², y pernos de acero corrugado B-500-S. Las placas de anclaje llevarán pernos girados 90°.

Los materiales de las zapatas son: acero B-500-S, control normal, con límite elástico de 500 N/mm², y hormigón HA-25, control normal, con una resistencia característica a 28 días de 25 N/mm². La tensión admisible del terreno es de 2 Kp/cm².

B) Estructura horizontal

Nave cebadero: La estructura de la nave se calcula como un caso de pórticos simples de estructura metálica a dos aguas, con una altura al alero de 3,75 metros, altura a la cumbre de 6 metros, y una pendiente del 30 %. Se proyecta como una nave con forma geométrica rectangular de dimensiones 31,3 x 15 metros.

La estructura la componen 6 pórticos, con una separación de 5,15 metros entre pórticos, sobre los que se apoyan correas de cubierta. Las correas son de acero laminado tipo IPE 120. Los pórticos están formados por pilares de acero HEB-200. Los dinteles son de acero IPE 330 y 400.

Nave henil: La estructura del estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos pórticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 3,75 metros y a la cumbre de 5,25 m con una pendiente de la cubierta del 30%, además estarán dispuestos entre ellos a una distancia de 4 metros. Las correas serán perfiles IPE-100.

Estercolero: Las dimensiones serán de 10 x 10 metros. Los pórticos hastiales estarán formados por pilares HEB140 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-220 de 5,48 m de longitud. El pórtico central estará formado por pilares HEB-160 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-270 de 5,48 metros de longitud. Las correas estarán formadas por perfiles IPE-120 de 5 metros de longitud.

Lazareto: El lazareto estará constituido por dos pórticos a un agua separados por cuatro metros. Cada pórtico dispone de un pilar HEB-100 de 3,25 m de alto, un pilar HEB-100 de 2,5 metros de alto y un dintel IPE-100 de 2,61 m de longitud. Las correas serán perfiles IPE-100 de 4 metros de longitud.

C) Fachadas

Nave cebadero: La nave estará cerrada por todos los lados con bloques de hormigón hasta una altura de 3 metros. A excepción de cuatro puertas de acero galvanizado de 3 x 3 metros y dos puertas de acero galvanizado de 3 x 3,25 metros.

Estercolero: El estercolero estará cerrado por tres de sus cuatro lados con muros de hormigón prefabricados de 30 cm de espesor y una altura de 3 metros.

Lazareto: El lazareto estará cerrado por todos sus lados con bloques de hormigón, a excepción de una puerta de 3x3 metros situada en una de los laterales y una ventana de 0,64 m² situada en el otro lateral.

D) Soleras

Formación de encachado de 10 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor de 10 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

Sobre el encachado se construirá una solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para servir de base a un solado, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocado alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros; emboquillado o conexión de los elementos exteriores.

E) Cubiertas

Como elemento de cobertura de la nave, se utilizarán placas de fibrocemento granonda de 6 milímetros de espesor. La fijación de las placas a las correas se llevará a cabo mediante fijación por tornillo. La pendiente de la cubierta de todas las edificaciones será del 30 %.

F) Carpintería exterior

De hierro o acero. De aluminio.

G) Revestimiento exterior de fachadas

La fachada es de fábrica vista, por lo cual no existen revestimientos sobre el paramento exterior.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

El Centro de Salud más cercano se encuentra en Ágreda a 9 kilómetros, su número de teléfono es 976646852, puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

1.4. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.4.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional

- Riesgos más frecuentes:
 - Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
 - Cortes y heridas con objetos punzantes.
 - Proyección de partículas en los ojos.
 - Incendios.
- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
 - Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
 - Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
 - Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
 - Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
 - En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
 - Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.

- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.
 - Equipos de protección individual (EPI):
- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

Vallado de obra

- Riesgos más frecuentes:
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido Medidas preventivas y protecciones colectivas.
- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.
 - Equipos de protección individual (EPI):
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.4.2. Fase de ejecución de la obra

Acondicionamiento del terreno

- Riesgos más frecuentes:
- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás.

- Circulación de camiones con el volquete levantado.
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección.
- Caída de material desde la cuchara de la máquina.
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión.
- Vuelco de máquinas por exceso de carga.
 - Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas.
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes.
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos.
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás.
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
 - Equipos de protección individual (EPI):
- Auriculares antirruído.
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina.

Cimentación

- Riesgos más frecuentes:
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.
 - Medidas preventivas y protecciones colectivas
- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.
 - Equipos de protección individual (EPI):
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

Estructura

- Riesgos más frecuentes:
 - Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto.
 - Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
 - Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano.
 - Medidas preventivas y protecciones colectivas:
 - Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado.
 - Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
 - Equipos de protección individual (EPI):
 - Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
 - Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
 - Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
 - Botas de goma de caña alta para hormigonado.
 - Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

Cerramientos exteriores

- Riesgos más frecuentes:
 - Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
 - Exposición a temperaturas ambientales extremas.
 - Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes.
 - Medidas preventivas y protecciones colectivas:
 - Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos.
 - No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento.
 - Equipos de protección individual (EPI):
 - Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.

Cubiertas

- Riesgos más frecuentes:
 - Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones.
 - Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.
 - Equipos de protección individual (EPI):
- Calzado con suela antideslizante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Instalaciones en general

- Riesgos más frecuentes:
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Incendios y explosiones.
 - Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- 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.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.
 - Equipos de protección individual (EPI):
- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.4.3. Durante la utilización de los medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña decascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.

- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

Andamio europeo

- Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos.
- Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad.
- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos.

1.4.4. Durante la utilización de maquinaria y herramienta

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.

- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.

- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .

Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.

- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento.
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.5. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.5.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.5.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.5.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.5.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.5.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.5.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.5.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.6. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.6.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.6.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.6.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.

- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.6.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.6.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.7. Condiciones de seguridad y salud en los trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.7.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.7.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.7.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.8. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.9. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.10. Presencia de los recursos preventivos

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

2.1. Seguridad y salud

2.1.1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995.

Completada por:

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

-Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

Modificada por:

- Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

-Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

Completada por:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

-Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Completada por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completada por:

- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

Completada por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

-Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

Modificada por:

- Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

-Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Desarrollada por:

- Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

-Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Completada por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

-Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Completada por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

Completada por:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

-Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

Modificada por:

- Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

-Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

2.1.2. Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997.

Completado por:

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

-Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

Modificado por:

- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Completado por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

-Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Completado por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

2.1.3. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997.

Completado por:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

-Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

Modificado por:

- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

-Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Modificado por:

- Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

-Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

2.2. Sistemas de protección colectiva

2.2.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 31 de mayo de 1999.

Completado por:

- Publicación de la relación de normas armonizadas.

-Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión.

2.2.2. Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 5 de febrero de 2009.

Corrección de errores:

- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Modificado por:

- Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

-Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2.2.3. Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo -Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

Completado por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

2.3. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 28 de diciembre de 1992.

Modificado por:

- Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

-Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 8 de marzo de 1995.

Corrección de errores:

- Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Completado por:

- Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

-Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

Modificado por:

- Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

Completado por:

- Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial.

-Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 29 de junio de 1999.

2.3.1. Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997.

Corrección de errores:

- Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006.

2.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.4.1. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007.

2.4.2. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

2.4.2.1. DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS. 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.

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.

2.4.2.2. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E. Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002.

Modificado por:

- Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03.

-Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

Completado por:

- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.

-Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

Modificado por:

- Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

-Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2.4.2.3. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 1 de abril de 2011.

Desarrollado por:

- Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2.5. Señalización provisional de obras

2.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

2.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

2.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

2.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987.

2.5.5. YSS. Señalización se seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Pliego de clausulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las

atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas del proyecto. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2. Disposiciones facultativas

A) Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.). Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

B) 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.

Tiene la responsabilidad de 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 R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

C) El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

D) El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997: Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución. El Contratista comunicará 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 artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

E) La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

F) Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

G) Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

H) Trabajadores autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista. Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

I) Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

J) Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

K) Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la

persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. 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.

3.1.6. Documentación de obra

A) Estudio básico de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

B) Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, 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 básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

C) Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

D) Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

E) Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

F) Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

G) Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

H) Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en 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, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios 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 (cada semana) por el Delegado de Prevención.

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

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.

3.2.2. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo

- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

4. PRESUPUESTO

1.1	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	Total mes :	5,000	167,21 €	836,05 €
1.2	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de cerámica vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	Total mes :	5,000	122,41 €	612,05 €
1.3	U Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	33,03 €	33,03 €
1.4	U Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	8,56 €	8,56 €
1.5	U Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.			
	Total u :	1,000	6,34 €	6,34 €
1.6	U Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.			
	Total u :	1,000	7,98 €	7,98 €
1.7	U Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	39,46 €	39,46 €
1.8	U Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	28,89 €	28,89 €
1.9	U Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	55,34 €	55,34 €
1.10	U Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			

		Total u :	1,000	67,84 €	67,84 €
1.11	U	Reposición de material de botiquín de urgencia.			
		Total u :	1,000	16,77 €	16,77 €
1.12	U	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
		Total u :	1,000	5,64 €	5,64 €
1.13	U	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).			
		Total u :	1,000	31,66 €	31,66 €
Parcial nº 1 Instalaciones de bienestar :					1.749,61 €
2.2	U	Piqueta de mediadas 10x10x40 cm., color rojo y blanco, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.			
		Total u :	30,000	3,11 €	93,30 €
2.3	U	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.			
		Total u :	1,000	3,36 €	3,36 €
2.4	U	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
		Total u :	1,000	6,10 €	6,10 €
2.5	U	Brazaete reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.			
		Total u :	1,000	3,06 €	3,06 €
Parcial nº 2 Señalización :					293,82 €
3.1	M	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		Total m :	35,000	8,63 €	302,05 €
3.2	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrosa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
		Total u :	1,000	37,16 €	37,16 €
3.3	U	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
		Total u :	1,000	87,33 €	87,33 €
3.4	M2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.			
		Total m2 :	525,000	3,25 €	1.706,25 €

3.5	M	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos).			
	M	Cinta de balzamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
			Total m :	60,000	4,88 €
					292,80 €
			Parcial nº 3 Protecciones colectivas :		2.425,59 €
4.1	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	6,000	4,77 €
					28,62 €
4.2	U	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	3,000	3,67 €
					11,01 €
4.3	U	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	2,54 €
					5,08 €
4.4	U	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	3,000	2,76 €
					8,28 €
4.5	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	3,000	2,70 €
					8,10 €
4.6	U	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	3,000	32,97 €
					98,91 €
4.7	U	Protectores auditivos con amés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	3,000	3,76 €
					11,28 €
4.8	U	Juego de tapones antiruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	6,000	0,42 €
					2,52 €
4.9	U	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	5,76 €
					11,52 €
4.10	U	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	3,98 €
					7,96 €
4.11	U	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	6,000	15,98 €
					95,88 €

4.12	U	Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	8,30 €
					16,60 €
4.13	U	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :		3,03 €
4.14	U	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	6,000	3,01 €
					18,06 €
4.15	U	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	1,96 €
					3,92 €
4.16	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	1,82 €
					3,64 €
4.17	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	1,38 €
					2,76 €
4.18	U	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	2,38 €
					4,76 €
4.19	U	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	5,06 €
					10,12 €
4.20	U	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	2,000	9,18 €
					18,36 €
4.21	U	Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	3,000	9,58 €
					28,74 €
4.22	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	6,000	26,00 €
					156,00 €
4.23	U	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	1,000	22,19 €
					22,19 €
4.24	U	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	1,000	1,46 €
					1,46 €
4.25	U	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
			Total u :	1,000	4,57 €
					4,57 €

4.26 U Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Total u : 1,000 4,75 € 4,75 €

4.27 M Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.

Total m : 2,000 13,47 € 26,94 €

4.28 U Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Total u : 2,000 18,56 € 37,12 €

4.29 U Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Total u : 2,000 41,46 € 82,92 €

Parcial nº 4 Equipos de protección individual : 732,07 €

5.1 U Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.

Total u : 8,000 74,90 € 599,20 €

5.2 U Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Total u : 8,000 81,14 € 649,12 €

Parcial nº 5 Mano de obra de seguridad : 1.248,32 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1. Instalaciones de bienestar	1.749,61
2. Señalización	293, 82
3. Protecciones colectivas	2.425,59
4. Equipos de protección individual	732,07
5. Mano de obra de seguridad	1.248,32
TOTAL	6.449,41

Total: SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

ANEJO 13: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	1
2.1.	Control de la documentación de los suministros.....	2
2.2.	Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad	2
2.3.	Control mediante ensayos.....	2
3.	CONTROL DE EJECUCIÓN	3
4.	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	4

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. INTRODUCCIÓN

Este Plan de Control de Calidad se ha presentado con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el cual se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Antes de iniciar la construcción de las infraestructuras, el director de obra realizará un plan de inspección de calidad correspondiente a esta obra, de acuerdo con lo dispuesto en su propio reglamento, el director de obra y las especificaciones de la normativa aplicación actual. Todo ello debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Supervisar la recepción de productos, equipos y sistemas.
2. Control de la ejecución de obra.
3. Control del trabajo realizado

Para su seguimiento:

El director de obra deberá cumplimentar la documentación de los controles implantados y verificar el cumplimiento de la normativa del proyecto (incluidos anexos y modificaciones).

El constructor deberá recopilar todos los documentos e información relacionados con los productos utilizados y ponerlos a disposición del director de obra y del director de ejecución de obra.

La documentación de calidad del constructor para cada elemento de trabajo sería útil si la confirma el director de la ejecución de obra, como parte del control de calidad.

Una vez finalizada la obra, el documento será depositado por el director de ejecución de obras en el Colegio Profesional, o la Administración Pública correspondiente, la cual asegure la tutela y se involucre a difundir el contenido a aquellas personas que acrediten su interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de la recepción tiene por objeto comprobar las especificaciones mínimas exigidas que deben cumplir los productos, equipos y sistemas integrados de forma permanente en la edificación proyectada, así como las condiciones de suministro, garantía de calidad y control de su recepción.

El director de ejecución de obra, tiene la obligación de garantizar que el constructor aporte los certificados de calidad que correspondan a los elementos que se introduzcan en la obra, como por ejemplo el marcado CE.

Durante el proceso de construcción, el director de obra realizará una serie de comprobaciones, las cuales se citan a continuación.

2.1. Control de la documentación de los suministros

Los proveedores tienen que entregar los suministros al constructor, quien proporcionará al director de ejecución de obra los documentos de identificación del producto según lo exijan los requisitos reglamentarios. Estos documentos deben incluir al menos lo siguiente:

- Documentación de origen.
- Hoja de suministro.
- Hoja de etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante firmado por una persona física.
- Documentación de conformidad o autorización administrativa exigida reglamentariamente, incluidos los documentos correspondientes al marcado CE de los productos de construcción, en su caso, de acuerdo con lo dispuesto en materia de transferencia de la Directiva Europea en relación con los productos ofertados.
- En el caso del hormigón estructural, el material será controlado de acuerdo a lo estipulado en el apartado 79.3.1. de EHE-08, aportando los documentos indicados antes, durante y después de la entrega.

2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El proveedor proporcionará documentación precisa de:

- El producto, equipo o sistema suministrado que cuente con un marcado de calidad para asegurar sus características técnicas requeridas en el proyecto, y en su caso, se hará constar el cumplimiento del marcado de acuerdo con el Capítulo 2, cláusula 5.2.3 del Código Técnico de la Edificación.
- Realizar una evaluación técnica adecuada de los productos, equipos y sistemas innovadores para el uso previsto y demostrar el mantenimiento de sus características técnicas de acuerdo con el CTE Capítulo 2, Artículo 5.2.5.
- El procedimiento para hormigón estructural es el indicado en el apartado 79.3.2 De la norma EHE-08.

El director de ejecución de obra verificará que la documentación sea adecuada para la aceptación de los productos, equipos y sistemas que ampara.

2.3. Control mediante ensayos

Para confirmar el cumplimiento de los requisitos esenciales del CTE, en algunos casos puede ser necesaria la realización de ensayos y comprobaciones de determinados

productos, tal y como exige la normativa aplicable, o por normativa en proyecto o por orden la dirección facultativa de la obra.

Este control se realizará de acuerdo con los criterios determinados en el proyecto o determinados por la dirección del proyecto en cuanto a la toma de muestras del producto, las pruebas a realizar y los criterios de aceptación y rechazo. El control se realizará de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 16 de la norma EHE-08. En el caso de productos sin marcado CE, la verificación de su conformidad incluirá:

- Control de documentos, de acuerdo con el apartado 84.1.
- Cuando sea posible, el seguimiento mediante marcas de calidad o procedimientos que aseguren un nivel de garantía adicional equivalente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 81.
- Cuando sea apropiado, se realizará un control experimental, a través de la ejecución de ensayos.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN

En el transcurso la ejecución de la construcción de la obra, el director de la obra comprobará el comportamiento de cada unidad constructiva, comprobando su disposición, los materiales utilizados, la correcta ejecución y colocación de elementos y sistema constructivo, así como otras pruebas y comprobaciones. Verificar el cumplimiento de lo indicado en el proyecto, de la legislación aplicable, del Código de Buenas Prácticas de la Edificación y de las instrucciones del jefe de obra. A la hora de acometer la obra a realizar, se pueden tener en cuenta los certificados de conformidad de los agentes correspondientes, así como los ensayos, en su caso, que deban realizar las autoridades de control de calidad. El tamaño de la edificación. Verificar que se tomen acciones para asegurar la compatibilidad entre diferentes productos, componentes y sistemas de construcción.

En el control de la ejecución de la obra, se seguirán los métodos y procedimientos previstos en la evaluación técnica adecuada para el uso de productos, equipos y sistemas innovadores, según se especifica en la cláusula 5.2.5 del Código Técnico de la Edificación.

En concreto se llevará un control más detallado de:

- La estructura del hormigón: se implantará el nivel normal de control especificado para la norma EHE-08 y se presentará su plan antes del inicio de las obras del proyecto.
- Hormigón estructural: se realizar un control estadístico recomendado en la norma EH-08, el cual se presentará su plan antes del inicio de las obras del proyecto.
- Acero para el hormigón armado: el acero para el hormigón armado deberá de contar con la certificación AENOR, este acero deberá de llevar un control recomendado en la norma EHE-08, para productos que cuenten con este distintivo de calidad. Además, el acero para el hormigón armado deberá de contar con el marcado CE, el cual deberá de contar con un examen realizado por medio del CTE-SEA.

- Otros materiales: el director de la ejecución de la obra junto con el director de la obra para crear una lista de pruebas y el alcance del control correcto.

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Para verificar el funcionamiento final del edificio después de la finalización de la obra, se deberán realizar controles y pruebas se servicio las cuales han sido establecidas en el proyecto o también han podido quedar establecidas por la dirección, además de los controles previstos en el Código Técnico de la Edificación y la legislación vigente aplicable.

Se debe dejar constancia en los documentos de la ejecución de la obra que recibe el control de la recepción de la obra, del control de ejecución y del control de ejecución de la terminación de la obra.

El control de recepción de obra en curso, el control de ejecución y la recepción de control de obra ejecutada deben constar en el documento.

ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	1
3.	COSTES DE INVERSIÓN	1
4.	GASTOS	2
4.1	Gastos de materia prima	2
4.2.	Herramienta	3
4.3.	Veterinario	3
4.4.	Gastos de mantenimiento	3
4.5.	Impuestos	3
4.6.	Seguros	4
4.7.	Combustible	4
5.	BENEFICIOS DEL PROYECTO	4
6.	FLUJOS DE CAJA	6
7.	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	7
8.	TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Precios alimentos.....	2
Tabla 2: Cuadro de precios del aporte de concentrado.....	2
Tabla 3: Cantidades y precios de la cama para el ganado.....	3
Tabla 4: Impuestos	3
Tabla 5: Análisis energético	4
Tabla 6: Almacenamiento energético	5
Tabla 8: Flujos de caja.....	6

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación económica trata de reflejar la rentabilidad del proyecto así como los movimientos de dinero que tienen lugar a consecuencia de la actividad llevada a cabo en la explotación.

La actividad genera unos cobros y unos pagos que si son consecuencia de dicha actividad se engloban en el grupo de “ordinarios”, mientras que si no provienen de dicha actividad como tal reciben el nombre de “extraordinarios”. Los cobros extraordinarios son aquellos que se obtienen al margen de la actividad principal de la explotación; mientras que los pagos extraordinarios son aquellos que se efectúan en determinadas fechas y derivan del funcionamiento global de la explotación.

Los métodos utilizados se engloban dentro de los métodos clásicos y son los siguientes:

- Método del plazo de recuperación o pay-back.
- Método del valor actual neto (V.A.N.)
- Tasa de retorno o tipo de rendimiento interno (T.I.R.)

2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto se define como el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos.

Teniendo en cuenta las características de las construcciones, instalaciones y el equipamiento que suponen un mayor desembolso para la explotación, se considera una vida útil de 30 años. Durante estos años, se estima que el proyecto estará en funcionamiento tan sólo con la necesidad de inversiones puntuales en las construcciones y el resto de elementos que constituyen el pago de la inversión permanecen hasta agotar su vida útil. El valor residual de la inversión se fija en el 5%.

3. COSTES DE INVERSIÓN

Los costos de inversión y montaje son los costos en que se debe incurrir para iniciar el proyecto, y se pagarán en el “Año 0”, especificando así un período de tiempo antes del inicio de las operaciones de la explotación, dedicado íntegramente a la ejecución de los trabajos, concesión de licencias, etc.

Como se menciona en el resumen del presupuesto general, el importe total realizado es de 276.624,50€ (IVA incluido).

Cabe señalar que el terreno previsto para su explotación es propiedad del promotor.

4. GASTOS

Gastos de explotación por compra de animales, costes de baja por enfermedad, costes de alimentación, costes de forraje, costes de alojamiento y manipulación, costes veterinarios y farmacéuticos, costes de combustible, seguros, etc.

4.1. Gastos de materia prima

- Adquisición de terneros

Los terneros son adquiridos en la explotación de Oncala de Serrana Negra por un total de 650€ pactados con el ganadero.

La adquisición de 90 terneros asciende a 58.500€

- Alimentación y cama de paja

La dieta de los animales es uno de los gastos principales en una explotación ganadera. En el cuadro puede verse el resumen de los precios de alimentos empleados en el cebadero:

Tabla 1: Precios alimentos

Materia prima	Total anual(Kg)	Precio(€/Kg)	Coste total (€)
Ensilado maíz	17.0000	0,109	18.530
Cebada triturada	14.244	0,180	2.563,92
Harina de soja	8.529,5	0.375	3.198,56
Bloques minerales (Uds.)	87	20 (€/Ud.)	1.740
Total			26.032,48

A continuación, puede verse el cuadro de precios del aporte de concentrado para los animales en régimen extensivo:

Tabla 2: Cuadro de precios del aporte de concentrado

Materia prima	Total anual (kg)	Precio (€/kg)	Coste total (€)
Cebada triturada	759,57	0,180	136,73
Harina de soja	463,10	0,375	173,67
Ensilado de maíz	3.680	0,109	401,12
Total			711,52

Al coste de estas materias primas hay que añadir el coste de hacer las rotopacas de heno de pradera empleado. Este coste asciende a 15 € por cada rotopaca.

El coste total es de $145 \times 15 \text{ €}$, 2.175 €.

Dentro del apartado de materias primas se incluyen los materiales empleados en la cama para el ganado, paja y superfosfato. Las cantidades y los precios pueden verse en la siguiente tabla.

Tabla 3: Cantidades y precios de la cama para el ganado

Producto	Cantidad (Kg)	Precio (€/Kg)	Coste total (€)
Paja	21250	0,054	1.147,5
Superfosfato	2880	0.280	806,4
Total			1.953,9

4.2. Herramienta

El promotor dispone de toda la herramienta necesaria para trabajar en la explotación puesto que ya tiene una explotación de terneros en la que utiliza la totalidad de la maquinaria requerida para el proyecto.

4.3. Veterinario

El gasto en medicamentos y servicios veterinarios es de 100€/cabeza/año:

$192 \text{ animales} \times 100\text{€/animal} = 19.200\text{€}$

4.4. Gastos de mantenimiento

Se considera un pago anual equivalente al 0.5 % del presupuesto de ejecución material, lo que supone 949,42 €

4.5. Impuestos

Tabla 4: Impuestos

IMPUESTOS	
	Importe
Impuestos sobre bienes inmuebles	125 €
Impuesto de actividad económica	205 €
Impuestos municipales	95 €
TOTAL	425€

4.6. Seguros

Se estima un total de 3.600 €/año en el que se incluye seguros de maquinaria, obra civil y seguro de retirada de animales muertos en la explotación.

4.7. Combustible

El consumo anual de combustible se ha estimado en 1000 L, teniendo en cuenta utilizar Gasóleo B con un valor de 1,29€ actualmente, se gastarán 1.290€.

5. BENEFICIOS DEL PROYECTO

- Beneficios ordinarios

Los beneficios del proyecto provienen bien, del propio ejercicio realizado que es debido a la producción animal y como resultado de la venta de animales al matadero y de las subvenciones obtenidas.

Se tendrá la ayuda de la PAC, la cual supone un importe medio para terneros cebados en la explotación de nacimiento en regiones peninsulares de 33,66€ por cabeza.

$$90 \text{ terneros cebados} \times 33,66\text{€} = 3.029,40\text{€}$$

Por otro lado, se ingresará una ayuda por explotar una Raza en Peligro de Extinción de 140€/cabeza.

$$90 \text{ animales} \times 140 \text{ €/animal} = 12.600\text{€}$$

También se contará, según el Real Decreto 477/2021, con una ayuda de un 35% en el coste total de nuestra instalación fotovoltaica y un 65% para el equipo de almacenamiento del mismo.

$$11.834,75 \text{ €} \times 0,35 = 4.142,17 \text{ €}$$

$$2.966,75 \text{ €} \times 0,65 = 1.928,39 \text{ €}$$

Tabla 5: Análisis energético

Actuaciones	Coste unitario de la instalación de referencia (Cuf) (€/kW)	Coste subvencionable unitario máximo (€/kW)	% ayuda gran empresa Ayuda (aplicable sobre coste subvencionable)	% ayuda mediana empresa Ayuda (aplicable sobre coste subvencionable)	% ayuda pequeña empresa Ayuda (aplicable sobre coste subvencionable)
Instalación Fotovoltaica autoconsumo (1.000 kWp < P ≤ 5.000 kWp).	120	460	15 %	25 %	35 %
Instalación Fotovoltaica autoconsumo Potencia (100 kWp < P ≤ 1.000 kWp).	-	749	15 %	25 %	35 %
Instalación Fotovoltaica autoconsumo (10 kWp < P ≤ 100 kWp).	-	910	15 %	25 %	35 %
Instalación Fotovoltaica autoconsumo (P ≤ 10kWp).	-	1.188	15 %	25 %	45 %
Instalación eólica (500 kW < P ≤ 5.000 kW) para autoconsumo.	258	1.070	20 %	30 %	40 %
Instalación eólica (20 kW < P ≤ 500 kW) para autoconsumo.	129	3.072	30 %	40 %	50 %
Instalación eólica (P ≤ 20 kW) para autoconsumo.	86	4.723	30 %	40 %	50 %

Tabla 6: Almacenamiento energético

Actuaciones	Coste subvencionable unitario máximo de la instalación de almacenamiento (€/kWh)	% Ayuda gran empresa (aplicable sobre coste subvencionable)	% Ayuda mediana empresa (aplicable sobre coste subvencionable)	% Ayuda pequeña empresa (aplicable sobre coste subvencionable)
Incorporación de almacenamiento al proyecto de instalación de energía renovable para autoconsumo (5.000 kWh < P).	200	45 %	55 %	65 %
Incorporación de almacenamiento al proyecto de instalación de energía renovable para autoconsumo (100 kWh < P ≤ 5.000 kWh).	350	45 %	55 %	65 %
Incorporación de almacenamiento al proyecto de instalación de energía renovable para autoconsumo (10 kWh < P ≤ 100 kWh).	500	45 %	55 %	65 %
Incorporación de almacenamiento al proyecto de instalación de energía renovable para autoconsumo (P ≤ 10 kWh).	700	45 %	55 %	65 %

Los terneros serán sacrificados con un peso de 288 kg de canal. Si vendemos el kilo de canal por 4,50€, obtendremos el siguiente beneficio:

$$90 \text{ terneros} \times 5 \text{ €/kg canal} \times 288 \text{ kg canal} = 129.600\text{€}$$

- Beneficios extraordinarios

El valor residual de obra civil tendrá la consideración de gasto extraordinario. Se toma en cuenta la porción correspondiente al valor residual del inmueble con un valor residual del 10%.

Tabla 7: Ingresos extraordinarios

INGRESOS EXTRAORDINARIOS				
Valor residual (VR)	Inversión (€)	Porcentaje (€)	Vida útil (años)	Importe €
Obra civil	276.624,50	10	30	27.662,45

6. FLUJOS DE CAJA

Tabla 8: Flujos de caja

AÑO	GASTOS	INGRESOS	FLUJOS DE CAJA
0	276.624,50	6.070,56	-270.553,94
1	112.662,32	145.229,40	28.067,08
2	112.662,32	145.229,40	28.067,08
3	112.662,32	145.229,40	28.067,08
4	112.662,32	145.229,40	28.067,08
5	112.662,32	145.229,40	28.067,08
6	112.662,32	145.229,40	28.067,08
7	112.662,32	145.229,40	28.067,08
8	112.662,32	145.229,40	28.067,08
9	112.662,32	145.229,40	28.067,08
10	112.662,32	145.229,40	28.067,08
11	112.662,32	145.229,40	28.067,08
12	112.662,32	145.229,40	28.067,08
13	112.662,32	145.229,40	28.067,08
14	112.662,32	145.229,40	28.067,08
15	112.662,32	145.229,40	28.067,08
16	112.662,32	145.229,40	28.067,08
17	112.662,32	145.229,40	28.067,08
18	112.662,32	145.229,40	28.067,08
19	112.662,32	145.229,40	28.067,08
20	112.662,32	145.229,40	28.067,08
21	112.662,32	145.229,40	28.067,08
22	112.662,32	145.229,40	28.067,08
23	112.662,32	145.229,40	28.067,08
24	112.662,32	145.229,40	28.067,08
25	112.662,32	145.229,40	28.067,08
26	112.662,32	145.229,40	28.067,08
27	112.662,32	145.229,40	28.067,08
28	112.662,32	145.229,40	28.067,08

29	112.662,32	145.229,40	28.067,08
30	112.662,32	172.891,85	55.729,53

7. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Determinar la rentabilidad absoluta a través de la utilidad neta generada por la inversión. Para hacer esto, considere la diferencia entre los flujos de efectivo y los pagos de esa inversión.

Si $VAN > 0$: el proyecto es económicamente factible

Si $VAN < 0$: el proyecto no es económicamente viable

Para una tasa de inflación del 3%, el VAN da un valor de 78.808,96 €, por lo que la inversión es económicamente rentable.

8. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Mide la rentabilidad interna que generará la inversión, dado que se pagará la inversión y se crearán nuevos recursos a través de la inversión. Es la tasa de rendimiento donde $VAN = 0$.

En nuestra inversión, $TIR = 4,053\%$

El VAN tiene valor cero a una tasa de descuento del 4,053%.

ANEJO 15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA.....	1
3. LISTADO DE PRECIOS DE LOS MATERIALES	1
4. LISTADO DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA.....	6

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la justificación detallada de los precios resultantes para cada una de las unidades de obra incluidas en el Cuadro de Precios N° 1 del Documento PRESUPUESTO.

Los precios unitarios considerados en el Documento Presupuesto del Proyecto, se han deducido a partir de los precios simples de mano de obra, de maquinaria y de materiales, los cuales se consideran adecuados, actualizados y veraces para el volumen de la obra y zona en la que se desarrolla.

2. LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

1 001OB170	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	50,032 h	998,14
1 001OA030	Oficial primera	19,760	547,382 h	10.816,27
3 OA011	Oficial albañil	19,700	0,100 h	1,97
4 001OB030	Oficial 1ª ferralla	19,360	65,970 h	1.277,18
5 MO011	Oficial electricista	19,150	0,600 h	11,49
6 001OB200	Oficial electricista 1ª	19,150	21,793 h	417,34
7 MO001	Oficial electricista	19,120	0,900 h	17,21
8 0987654	Oficial 1ª cerrajero	18,870	0,840 h	15,85
9 3545646	Oficial 1ª cerrajero	18,870	1,680 h	31,70
10 001OB130	Oficial 1ª cerrajero	18,870	417,405 h	7.876,43
11 001OB180	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	2,000 h	36,34
12 001OB040	Ayudante ferralla	18,170	65,970 h	1.198,67
13 001OB210	Oficial electricista 2ª	17,920	8,693 h	155,78
14 001OB220	Ayudante electricista	17,920	10,600 h	189,95
15 064556	Ayudante cerrajero	17,740	1,680 h	29,80
16 09123456	Ayudante cerrajero	17,740	0,840 h	14,90
17 001OB140	Ayudante cerrajero	17,740	417,405 h	7.404,76
18 001OA050	Ayudante	17,590	374,887 h	6.594,26
19 001OA070	Peón ordinario	16,800	298,063 h	5.007,46
20 001OA060	Peón especializado	16,640	48,756 h	811,30
Total mano de obra:				42.906,80

3. LISTADO DE PRECIOS DE LOS MATERIALES

1 MMCS	Manga de manejo móvil con cepo y embarcadero	2.300,000	1,000 u	2.300,00
2_MSPI	Silo de pienso de chapa galvanizada	1.915,340	1,000	1.915,34

Anejo nº15: Justificación de precios

3	_MSPI022	Silo de pienso de chapa galvanizada de 8.500 kg de capacidad	1.750,650	1,000 u	1.750,65
4	P13CM080	Equipo motoriz.p.bascul.estándar	450,650	1,000 u	450,65
5	P17DL030	Depósito PRFV. cilin.c/tapa 1.000 l	238,000	1,000 u	238,00
6	P16BB130	TCW216 1xTL-D 36W HFR (Pacífic. Versiones c/regulación)	110,000	32,000 u	3.520,00
7	P13CV020	Ventana abat. 1 hoja ac. galvan.	106,310	0,640 m2	68,04
8	P13CG100	Puerta basculante chapa c/muelles	103,760	9,750 m2	1.011,66
9	P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,820	2,039 t	205,57
10	P01HA470	Horm.HA-25/AC/12/IIa Agilia Ciment.central	99,540	0,413 m3	41,11
11	P13CG230	Puerta corredera suspendida	91,800	56,200 m2	5.159,16
12	MF01	FOCO LED DE 100 W	85,150	2,000 u	170,30
13	P13CX230	Transporte a obra	85,000	10,552 u	896,92
14	P15EA020	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	83,990	1,000 u	83,99
15	P01HA021	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	72,970	118,257 m3	8.629,21
16	P01HA010	Hormigón HA-25/P/20/I central	72,760	111,313 m2	8.099,13
17	P01LT020	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570	0,728 mu	52,83
18	P01HM020	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860	0,696 m3	48,62
19	P01HM010	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350	17,262 m3	1.197,12
20	P15FD040	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390	1,000 u	64,39
21	P01MC040	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820	7,514 m3	479,54
22	P17AP020	CÓDIGO: 0258104 (Sistema Mininter-H)	60,200	1,000 u	60,20
23	P15FR130	PIA (II) 32A, 6kA curva C	52,850	1,000 u	52,85
24	P17BI015	CONTHIDRA. MODELO COMBI. CÓDIGO: CON1515T115	50,320	1,000 u	50,32
25	Ort5t2312	Cornadiza oblicua sin autotrabante	40,000	27,000 m	1.080,00
26	P03EC110	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	38,020	86,520 m2	3.289,49
27	P15FH020	Caja con puerta opaca ICP (4)+14 ele. 40A	35,130	1,000 u	35,13
28	P13CX020	Cerradura contacto simple	34,280	1,000 u	34,28
29	P05FC040	CÓDIGO: 4015319. Caballete de cambio de pendiente natural. (Se toma como ref. el precio por ud. dividido entre la sup. útil: 1,06 m)	33,280	54,300 m	1.807,10
30	P02ECH010	CÓDIGO: 00006000 (Gala G100 / Canal)	31,950	39,900 u	1.274,81
31	P17DA065	Flotador vías varillas redonda + boya expandida	31,100	1,000 u	31,10

32 VSAT0111	Vallas de separacion de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 2 m de altura,realizada por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	28,600	46,320 m	1.324,75
33 P13CX050	Pulsador interior abrir-cerrar	28,140	1,000 u	28,14
34 P05FC010	CÓDIGO: 4030613. Caballete artic. natural completo. (Se toma como ref. el precio por ud. dividido entre la sup. útil: 1,06 m)1)	25,450	43,426 m	1.105,19
35 BAC0011	Bebedero automático de cazoleta	24,000	13,000 u	312,00
36 P02EAH020	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790	6,000 u	136,74
37 P15EC010	Registro de comprobación + tapa	22,600	1,000 u	22,60
38 P01AG130	Grava machaqueo 40/80 mm	22,070	103,341 m3	2.280,74
39 P15FR050	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400	1,000 u	20,40
40 P15FR040	PIA (I+N) 20A, 6 kA curva C	20,070	1,000 u	20,07
41 P02CVM020	CÓDIGO: 1001558	19,750	4,704 u	92,90
42 P15FR030	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560	2,000 u	39,12
43 P15FR020	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100	1,000 u	19,10
44 P02EAT090	CÓDIGO: 3343	18,000	6,000 u	108,00
45 P01AA020	Arena de río 0/6 mm	17,390	38,998 m3	678,18
46 P15EC020	Puente de prueba	17,250	1,000 u	17,25
47 P02EAT020	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780	13,000 u	192,14
48 P01AG020	Garbancillo 4/20 mm	14,370	7,749 t	111,35
49 P01AA030	Arena de río 0/6 mm	13,900	3,701 t	51,44
50 P25OU080	Minio electrolítico	12,860	247,567 l	3.183,71
51 P02CVC010	CÓDIGO 1001100	12,790	13,000 u	166,27
52 P02CVM010	CÓDIGO: 1000755	11,550	1,544 u	17,83
53 P02ECH050	CÓDIGO: 00001640 (Gala G100 / Reja)	11,300	39,900 u	450,87
54 P02CVM010	COMPLEMENTOS. CÓDIGO 7000582	9,550	0,137 kg	1,31
55 P17XE040	S-850, CÓDIGO: BR10156	9,250	2,000 u	18,50
56 P05FVG010	CÓDIGO: 49356 (Perfiles GO de cemento reforzado "natural", 200x110)	9,220	832,324 m2	7.674,03
57 P17CD060	Tubo cobre rígido 28 mm	8,350	1,000 m	8,35
58 e34556	CÓDIGO 1000848	7,300	9,390 u	68,55
59 egfrgt	Conex. bajante PVC circular des. 100 mm gris	7,100	7,560 u	53,68
60 P17BV400	Grifo de prueba DN-13-15	6,440	1,000 u	6,44

Anejo nº15: Justificación de precios

61 P17YT010	Fittings latón-barra tuerca exterior T macho	6,420	1,000 u	6,42
62 P17XR030	VÁLVULAS DE RETENCIÓN UNIVERSAL. CÓDIGO: AA05083	5,750	1,000 u	5,75
63 P02EAT170	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,140	6,000 u	30,84
64 P02TVO020	SANIVIL	5,080	23,520 m	119,48
65 P15ED020	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800	1,000 u	4,80
66 P17XE020	S-850, CÓDIGO: BR10154	4,650	2,000 u	9,30
67 P17AP060	CÓDIGO 539903 (Tarifa en Ditecosa-Fontanería-Baterías de Contadores)	4,580	2,000 u	9,16
68 P16CC090	Osram Lumilux Casquillo G13	4,310	32,000 u	137,92
69 335rtt	CÓDIGO 1002366	4,100	68,860 m	282,33
70 t45y56h	Canalón PVC circular des.100 mm gris	4,010	55,440 m	222,31
71 P15EB010	Conduc cobre desnudo 35 mm2	3,660	20,000 m	73,20
72 MBE	Base enchufe 10 A con TT	3,410	1,000 u	3,41
73 P02TVO010	SANIVIL	3,370	4,680 m	15,77
74 P17YC010	Fittings latón-barra tuerca exterior codo macho	3,340	2,000 u	6,68
75 P17VF010	CÓDIGO 1100830	3,330	16,368 m	54,51
76 P17PP090	CÓDIGO 1000331	3,240	0,438 u	1,42
77 dwefrt	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm	3,200	20,988 m	67,16
78 p17vf02	Tubo PVC evac.pluv.j.elást.50 mm	3,100	2,860 m	8,87
79 P17XR010	VÁLVULAS DE RETENCIÓN UNIVERSAL. CÓDIGO: AA05081	3,030	1,000 u	3,03
80 P17YD030	Racor latón roscar 1"	2,540	1,000 u	2,54
81 P17PH008	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290	5,818 m	13,32
82 P03AM030	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	2,100	872,887 m2	1.833,06
83 P17UP010	CÓDIGO: FC.005.015	1,970	4,020 u	7,92
84 P17UR020	CÓDIGO: TFC.100.015 (SISTEMA CLÁSICO)	1,860	13,400 m	24,92
85 P17PP020	CÓDIGO 1000315	1,840	1,314 u	2,42
86 P02TVO320	MULTICEL	1,810	48,810 m	88,35
87 P17W020	Verificación contador 1/2" 15 mm	1,750	1,000 u	1,75
88 P17VP040	CÓDIGO 1001401	1,730	4,464 u	7,72
89 dsdfvf	Codo M-H 87 ° PVC evac.j.ped. 63 mm	1,650	5,724 u	9,44
90 P17UP180	CÓDIGO: FC.001.015	1,600	2,680 u	4,29
91 P17VP0500	Codo M-H 87 PVC evac..j.ped. 50 mm	1,530	0,780 u	1,19
92 P17PP010	CÓDIGO 1000314	1,510	32,988 u	49,81

93 P15GK270	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	17,331 u	26,00
94 P02TVO310	MULTICEL	1,480	66,140 m	97,89
95 P17JP050	CÓDIGO 1000781	1,470	11,160 u	16,41
96 4546576	CÓDIGO 1000872	1,440	62,600 u	90,14
97 P17PH005	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 20mm	1,400	90,717 m	127,00
98 P15AH430	p.p. pequeño material para instalación	1,400	2,000 u	2,80
99 efreg	Collarín bajante PVC c/cierre D=63 mm	1,350	14,310 u	19,32
100 0900098	Pequeño material	1,350	0,240 m	0,32
101 P15GA020	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	6,970 m	9,41
102 098765	Pequeño material	1,350	0,440 m	0,59
103 P01DW090	Pequeño material	1,350	2.510,785 m	3.389,56
104 P04RR070	Mortero revoco CSIV-W2	1,330	10,400 kg	13,83
105 P17JP006	Collarín bajante PVC c/cierre D=50	1,300	1,950 u	2,54
106 P01DW050	Agua	1,270	1,080 m3	1,37
107 gtrbrty	Gafa canalón PVC circular des.100 mm gris	1,240	50,400 u	62,50
108 P03ALP010	Acero laminado S 275 JR	1,080	25.994,485 kg	28.074,04
109 P03ACD010	Se emplea en paramétrica de placas alveolares	1,030	254,747 kg	262,39
110 0987	Palastro 15 mm	0,940	105,600 kg	99,26
111 234650	Palastro 15 mm	0,940	27,400 kg	25,76
112 09876532	Palastro 15 mm	0,940	50,000 kg	47,00
113 08tyuo65	Palastro 15 mm	0,940	53,600 kg	50,38
114 P13TP025	Palastro 18 mm	0,940	196,000 kg	184,24
115 P03AAA020	Alambre atar 1,30 mm	0,920	26,136 kg	24,05
116 _W002000	Material ayuda albañilería	0,900	0,500 u	0,45
117 P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	0,850	4.318,944 kg	3.671,10
118 P15GA010	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	0,830	170,524 m	141,53
119 P15GB020	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	1,394 m	1,14
120 P03ACA080	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	22,400 kg	17,47
121 jhquo80900	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	6,800 kg	5,30
122 0081	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	10,400 kg	8,11
123 0981235	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	2,800 kg	2,18
124 P01BLG050	Bloques caravista liso	0,780	3.772,938 u	2.942,89
125 767540	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	4,600 kg	3,59
126 P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740	696,410 kg	515,34

127 P15GC030	900,2500,0	0,730	13,400 m	9,78
128 MC01	Material complementario	0,600	2,000 u	1,20
129 MC0111	Material complementario	0,600	0,500 u	0,30
130 P15GB010	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530	85,262 m	45,19
131 P01BO010	Bloq.horm. para revestir 40x8x20	0,360	250,380 u	90,14
132 P05FWT020	CÓDIGO: 4030538	0,310	1.194,240 u	370,21
133 _EB0100	Tubo PVC flexible corrug. D:13mm	0,230	2,500 m	0,58
134 _EC17000	Cable cobre 1 x 1,5 mm2/750 V	0,230	10,000 m	2,30
Total materiales:				105.871,85

4. LISTADO DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA

1 M02GT300	Mont/desm. grúa torre 30 m flecha	2.861,990	0,248 u	709,77
2 M02GT380	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m	1.443,460	0,248 u	357,98
3 M02GT210	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	884,990	1,485 mes	1.314,21
4 M02GE050	Grúa telescópica autoprop. 60 t	121,000	8,912 h	1.078,35
5 M02GT360	Contrato mantenimiento	104,800	1,485 mes	155,63
6 M02GE170	Grúa telescópica s/camión 20 t	55,140	25,956 h	1.431,21
7 M02GT370	Alquiler telemando	49,930	1,485 mes	74,15
8 M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440	8,962 h	362,42
9 M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t	31,720	14,477 h	459,21
10 M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	24,897 h	748,15
11 M11HV120	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	7,990	39,516 h	315,73
12 M07N060	Canon de desbroce a vertedero	6,190	96,511 m3	597,40
13 M03HH030	Hormigonera 300 l gasolina	3,890	3,299 h	12,83
14 0698575	Equipo oxicorte	2,700	0,200 h	0,54
15 09888	Equipo oxicorte	2,700	0,100 h	0,27
16 M120010	Equipo oxicorte	2,700	1,300 h	3,51
Total maquinaria:				7.621,36

5. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Acondicionamiento del terreno

E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,006 h	Peón ordinario	16,800 €	0,10 €
	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440 €	0,40 €
		3,000 % Costes indirectos	0,500 €	0,02 €
		Precio total por m2		0,52 €
E02EM020	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,130 h	Peón ordinario	16,800 €	2,18 €
	0,200 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050 €	6,01 €
		3,000 % Costes indirectos	8,190 €	0,25 €
		Precio total por m3		8,44 €
E02TT030	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	0,020 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440 €	0,81 €
	0,150 h	Camión basculante 4x2 10 t	31,720 €	4,76 €
	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,190 €	6,19 €
		3,000 % Costes indirectos	11,760 €	0,35 €
		Precio total por m3		12,11 €

Cimentaciones

E04CMM070	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	0,600 h	Peón ordinario	16,800 €	10,08 €
	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350 €	69,35 €
		3,000 % Costes indirectos	79,430 €	2,38 €
		Precio total por m3		81,81 €
E04CAM020	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM. V. MANUAL	99,960 €	99,96 €
	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,420 €	56,80 €
		3,000 % Costes indirectos	156,760 €	4,70 €
		Precio total por m3		161,46 €

Anejo nº15: Justificación de precios

E04CMM010	m3	Hormigón autocompactante HA-25/AC/12/Illa Agilia Cimentaciones de Lafarge con 2 horas de mantenimiento de propiedades reológicas, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.		
	0,180 h	Oficial primera	19,760 €	3,56 €
	0,360 h	Peón ordinario	16,800 €	6,05 €
	1,000 m3	Horm.HA-25/AC/12/Illa Agilia Ciment.central	99,540 €	99,54 €
		3,000 % Costes indirectos	109,150 €	3,27 €
		Precio total por m3		112,42 €

Soleras

E04SA5020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	98,350 €	14,75 €
	1,000 m2	MALLA 15x15 cm D=6 mm	2,990 €	2,99 €
		3,000 % Costes indirectos	17,740 €	0,53 €
		Precio total por m2		18,27 €

E04SEE010	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	0,200 h	Peón ordinario	16,800 €	3,36 €
	0,150 m3	Grava machaqueo 40/80 mm	22,070 €	3,31 €
		3,000 % Costes indirectos	6,670 €	0,20 €
		Precio total por m2		6,87 €

Saneamiento

E03AHS450	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	0,640 h	Oficial primera	19,760 €	12,65 €
	1,280 h	Peón especializado	16,640 €	21,30 €
	0,120 h	Retrocargadora neumáticas 75 CV	30,050 €	3,61 €
	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860 €	1,75 €
	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790 €	22,79 €
	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,000 €	18,00 €
	1,000 u	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,140 €	5,14 €
		3,000 % Costes indirectos	85,240 €	2,56 €
		Precio total por u		87,80 €

E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	0,200 h	Oficial primera	19,760 €	3,95 €
	0,200 h	Peón especializado	16,640 €	3,33 €
	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	4,12 €
	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,810 €	1,81 €
		3,000 % Costes indirectos	13,210 €	0,40 €

Precio total por m **13,61 €**

E03ALA010	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	1,950 h	Oficial primera	19,760 €	38,53 €
	0,900 h	Peón especializado	16,640 €	14,98 €
	0,042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860 €	2,93 €
	0,056 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570 €	4,06 €
	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820 €	1,47 €
	0,800 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330 €	1,06 €
	1,000 u	Codo M-H PVC junta elást. 45° DN 160mm	12,790 €	12,79 €
	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780 €	14,78 €
		3,000 % Costes indirectos	90,600 €	2,72 €

Precio total por u **93,32 €**

E03OEP020	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	0,280 h	Oficial primera	19,760 €	5,53 €
	0,280 h	Peón especializado	16,640 €	4,66 €
	0,389 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	6,76 €
	0,200 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm	19,750 €	3,95 €
	0,005 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550 €	0,05 €
	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	5,080 €	5,08 €
		3,000 % Costes indirectos	26,030 €	0,78 €

Precio total por m **26,81 €**

Anejo nº15: Justificación de precios

E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
0,180 h	Oficial primera		19,760 €	3,56 €
0,180 h	Peón especializado		16,640 €	3,00 €
0,235 m3	Arena de río 0/6 mm		17,390 €	4,09 €
1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110		1,480 €	1,48 €
	3,000 % Costes indirectos		12,130 €	0,36 €
Precio total por m				12,49 €
E03OEP010	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
0,240 h	Oficial primera		19,760 €	4,74 €
0,240 h	Peón especializado		16,640 €	3,99 €
0,244 m3	Arena de río 0/6 mm		17,390 €	4,24 €
0,330 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm		11,550 €	3,81 €
0,004 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica		9,550 €	0,04 €
1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm		3,370 €	3,37 €
	3,000 % Costes indirectos		20,190 €	0,61 €
Precio total por m				20,80 €
E03ENH050	m	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.		
0,300 h	Oficial primera		19,760 €	5,93 €
0,300 h	Ayudante		17,590 €	5,28 €
0,040 m3	Arena de río 0/6 mm		17,390 €	0,70 €
1,000 u	Canaleta hgón.polím.1000x130x150 s/rej.		31,950 €	31,95 €
1,000 u	Rejilla galvanizada 1000x130x20		11,300 €	11,30 €
	3,000 % Costes indirectos		55,160 €	1,65 €
Precio total por m				56,81 €

Estructuras

E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0,015 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	0,28 €
	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	0,27 €
	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080 €	1,13 €
	0,010 l	Minio electrolítico	12,860 €	0,13 €
	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080 €	0,19 €
	0,100 m	Pequeño material	1,350 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	2,140 €	0,06 €
		Precio total por kg		2,20 €
E05AP040	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/faladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	14,000 kg	Palastro 18 mm	0,940 €	13,16 €
	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,25 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
		3,000 % Costes indirectos	30,090 €	0,90 €
		Precio total por u		30,99 €
EO4AP0011	u	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm		
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	13,400 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	12,60 €
	1,700 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,33 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,110 m	Pequeño material	1,350 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	29,600 €	0,89 €
		Precio total por u		30,49 €
EO4AP00011	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/faladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	13,700 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	12,88 €

Anejo nº15: Justificación de precios

	1,400 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,09 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
		3,000 % Costes indirectos	29,650 €	0,89 €
		Precio total por u		30,54 €
EO4AP00986	u	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm		
	0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	13,200 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	12,41 €
	1,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,01 €
		3,000 % Costes indirectos	29,100 €	0,87 €
		Precio total por u		29,97 €
EO4AP01234	u	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm		
	0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	12,500 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	11,75 €
	1,150 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	0,90 €
		3,000 % Costes indirectos	28,330 €	0,85 €
		Precio total por u		29,18 €

Albañilería

E07HHA010	m2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.		
	0,380 h	Oficial primera	19,760 €	7,51 €
	0,380 h	Ayudante	17,590 €	6,68 €
	0,150 h	Peón ordinario	16,800 €	2,52 €
	1,000 m2	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	38,020 €	38,02 €
	0,300 h	Grúa telescópica s/camión 20 t	55,140 €	16,54 €

		3,000 % Costes indirectos	71,270 €	2,14 €
			Precio total por m2	73,41 €
E07BHV030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.		
	0,780 h	Cuadrilla H	37,350 €	29,13 €
	13,000 u	Bloq.horm. standard liso gris 40x20x20	0,780 €	10,14 €
	0,024 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820 €	1,53 €
	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	77,810 €	1,56 €
	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740 €	1,70 €
		3,000 % Costes indirectos	44,060 €	1,32 €
			Precio total por m2	45,38 €
E07BHG035	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.		
	0,450 h	Cuadrilla H	37,350 €	16,81 €
	13,000 u	Bloq.horm. para revestir 40x8x20	0,360 €	4,68 €
	0,013 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820 €	0,83 €
	0,010 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	77,810 €	0,78 €
	1,500 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740 €	1,11 €
		3,000 % Costes indirectos	24,210 €	0,73 €
			Precio total por m2	24,94 €

Cubiertas

E09IFG010	m2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.		
	0,120 h	Oficial primera	19,760 €	2,37 €
	0,120 h	Ayudante	17,590 €	2,11 €
	1,150 m2	Placa fibrocemento granonda natural	9,220 €	10,60 €
	0,060 m	Caballote articulado granonda natural	25,450 €	1,53 €
	1,500 u	Tomillo autotaladrante 6,3x120	0,310 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	17,080 €	0,51 €

		Precio total por m2	17,59 €
E09ISD020	m	Caballete cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	
0,150 h	Oficial primera	19,760 €	2,96 €
0,150 h	Ayudante	17,590 €	2,64 €
1,000 m	Caballete cambio pendiente granonda nat.	33,280 €	33,28 €
2,000 u	Tornillo autotaladrante 6,3x120	0,310 €	0,62 €
	3,000 % Costes indirectos	39,500 €	1,19 €
		Precio total por m	40,69 €
E20WNP010	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
0,250 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	4,99 €
1,100 m	Canalón PVC circular des.100 mm gris	4,100 €	4,51 €
1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.100 mm gris	1,440 €	1,44 €
0,150 u	CÓDIGO 1000848	7,300 €	1,10 €
	3,000 % Costes indirectos	12,040 €	0,36 €
		Precio total por m	12,40 €
E20WJP010	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
0,150 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,99 €
1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.]elást. 75 mm	3,330 €	3,66 €
0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac.]peg. 75 mm	1,730 €	0,52 €
0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=75mm	1,470 €	1,10 €
	3,000 % Costes indirectos	8,270 €	0,25 €
		Precio total por m	8,52 €
E20WJP002	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
0,150 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,99 €
1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.]elást.50 mm	3,100 €	3,41 €
0,300 u	Codo M-H 87 PVC evac.]peg. 50 mm	1,530 €	0,46 €
0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=50	1,300 €	0,98 €
	3,000 % Costes indirectos	7,840 €	0,24 €
		Precio total por m	8,08 €

E20WJP0002	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	0,250 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	4,99 €
	1,100 m	Canalón PVC circular des.100 mm gris	4,010 €	4,41 €
	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.100 mm gris	1,240 €	1,24 €
	0,150 u	Conex. bajante PVC circular des. 100 mm gris	7,100 €	1,07 €
		3,000 % Costes indirectos	11,710 €	0,35 €
Precio total por m				12,06 €

E20WJP002+434	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	0,150 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,99 €
	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.]elást. 63 mm	3,200 €	3,52 €
	0,300 u	Codo M-H 87 ° PVC evac.]ped. 63 mm	1,650 €	0,50 €
	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=63 mm	1,350 €	1,01 €
		3,000 % Costes indirectos	8,020 €	0,24 €
Precio total por m				8,26 €

Instalación eléctrica

E17CB030	u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.		
	0,500 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	9,58 €
	1,000 u	Caja con puerta opaca ICP (4)+14 ele. 40A	35,130 €	35,13 €
	1,000 u	PIA (II) 32A, 6kA curva C	52,850 €	52,85 €
	1,000 u	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390 €	64,39 €
	1,000 u	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100 €	19,10 €
	2,000 u	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560 €	39,12 €
	1,000 u	PIA (I+N) 20A, 6 kA curva C	20,070 €	20,07 €
	1,000 u	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400 €	20,40 €
	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400 €	1,40 €
		3,000 % Costes indirectos	262,040 €	7,86 €
Precio total por u				269,90 €

Anejo nº15: Justificación de precios

E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.		
	1,000 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	19,15 €
	1,000 h	Ayudante electricista	17,920 €	17,92 €
	1,000 u	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	83,990 €	83,99 €
	20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	3,660 €	73,20 €
	1,000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800 €	4,80 €
	1,000 u	Registro de comprobación + tapa	22,600 €	22,60 €
	1,000 u	Puente de prueba	17,250 €	17,25 €
	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400 €	1,40 €
		3,000 % Costes indirectos	240,310 €	7,21 €
		Precio total por u		247,52 €
E17CT020	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		
	0,120 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	2,30 €
	0,120 h	Oficial 2º electricista	17,920 €	2,15 €
	1,000 m	Tubo PVC corugado M 20/gp5	0,820 €	0,82 €
	5,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350 €	6,75 €
	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	12,320 €	0,37 €
		Precio total por m		12,69 €
E17CM000	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	0,100 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	1,92 €
	0,100 h	Oficial 2º electricista	17,920 €	1,79 €
	1,000 m	Tubo PVC corugado M 16/gp5	0,530 €	0,53 €
	2,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	0,830 €	1,66 €
	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	6,200 €	0,19 €
		Precio total por m		6,39 €
E18IEB030	u	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		

	0,300 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	5,75 €
	0,300 h	Ayudante electricista	17,920 €	5,38 €
	1,000 u	Lumin. estancia dif.policar. 1x36 W. HFR	110,000 €	110,00 €
	1,000 u	Tubo flu.trifóf.36 W./827-830-840-865	4,310 €	4,31 €
	1,000 m	Pequeño material	1,350 €	1,35 €
		3,000 % Costes indirectos	126,790 €	3,80 €
		Precio total por u		130,59 €
E18IEB0220	u	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.		
	0,300 h	Oficial electricista	19,150 €	5,75 €
	1,000 u	Material complementario	0,600 €	0,60 €
	1,000 u	FOCO LED DE 100 W	85,150 €	85,15 €
	0,010 %	Costes indirectos	30,000 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	91,800 €	2,75 €
		Precio total por u		94,55 €
E18IEB0023	u	ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.		
	0,900 h	Oficial electricista	19,120 €	17,21 €
	0,500 u	Material complementario	0,600 €	0,30 €
	1,000 u	Base enchufe 10 A con TT	3,410 €	3,41 €
	1,000 u	Caja universal de soporte	0,420 €	0,42 €
	0,500 u	Material ayuda albañilería	0,900 €	0,45 €
	0,100 h	Oficial albañil	19,700 €	1,97 €
	10,000 m	Cable cobre 1 x 1,5 mm2/750 V	0,230 €	2,30 €
	2,500 m	Tubo PVC flexible corrug. D:13mm	0,230 €	0,58 €
		3,000 % Costes indirectos	26,640 €	0,80 €
		Precio total por u		27,44 €

Instalación de fontanería

E20CIA010	u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	2,000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	39,90 €
	2,000 h	Oficial 2º fontanero calefactor	18,170 €	36,34 €
	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 317x431x181	60,200 €	60,20 €
	1,000 u	Contador agua fría 1/2" (15 mm) clase B	50,320 €	50,32 €
	2,000 u	Codo latón 90º 20 mm-1/2"	3,340 €	6,68 €
	1,000 u	Te latón 20 mm 1/2"	6,420 €	6,42 €
	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1/2"	4,650 €	9,30 €
	1,000 u	Grifo de prueba DN-13-15	6,440 €	6,44 €
	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1/2"	3,030 €	3,03 €
	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290 €	2,29 €

Anejo nº15: Justificación de precios

2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580 €	9,16 €
1,000 u	Verificación contador 1/2" 15 mm	1,750 €	1,75 €
	3,000 % Costes indirectos	231,830 €	6,95 €
Precio total por u			238,78 €
E20TL020	m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
0,120 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,39 €
1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 20mm	1,400 €	1,54 €
0,400 u	Codo polipropileno 20 mm (PP)	1,510 €	0,60 €
	3,000 % Costes indirectos	4,530 €	0,14 €
Precio total por m			4,67 €
E20TB020	m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	
0,140 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,79 €
1,000 m	Tubo polibutileno en rollo 15 mm	1,860 €	1,86 €
0,300 u	Codo polibutileno 15 mm	1,970 €	0,59 €
0,200 u	Manguito polibutileno 15 mm	1,600 €	0,32 €
1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730 €	0,73 €
	3,000 % Costes indirectos	6,290 €	0,19 €
Precio total por m			6,48 €
E20DD050	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 9400 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretomo y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	
2,000 h	Oficial primera	19,760 €	39,52 €
2,000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	39,90 €
1,000 u	Depósito PRFV. cilin.c/tapa 1.000 l	238,000 €	238,00 €
2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1"	9,250 €	18,50 €
1,000 m	Tubo cobre rígido 28 mm	8,350 €	8,35 €
1,000 u	Válvula retención latón roscar 1"	5,750 €	5,75 €
1,000 u	Flotador y boya expandida 1"	31,100 €	31,10 €
1,000 u	Racor latón roscar 1"	2,540 €	2,54 €
	3,000 % Costes indirectos	383,660 €	11,51 €
Precio total por u			395,17 €
E20TL030	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
0,120 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,39 €
1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290 €	2,52 €
0,300 u	Codo polipropileno 25 mm (PP)	1,840 €	0,55 €
0,100 u	Té polipropileno 25 mm (PP)	3,240 €	0,32 €

3,000 %	Costes indirectos	5,780 €	0,17 €
Precio total por m			5,95 €

Carpintería metálica

E15CGB010	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estándar. (sin incluir recibido de albañilería).		
0,500 h		Oficial 1º cerrajero	18,870 €	9,44 €
0,500 h		Ayudante cerrajero	17,740 €	8,87 €
1,000 m2		Puerta basculante chapa c/muelles	103,760 €	103,76 €
0,160 u		Transporte a obra	85,000 €	13,60 €
3,000 %	Costes indirectos		135,670 €	4,07 €
Precio total por m2				139,74 €

E15CGC010	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
0,500 h		Oficial 1º cerrajero	18,870 €	9,44 €
0,500 h		Ayudante cerrajero	17,740 €	8,87 €
1,000 m2		Puerta corredera suspendida	91,800 €	91,80 €
0,160 u		Transporte a obra	85,000 €	13,60 €
3,000 %	Costes indirectos		123,710 €	3,71 €
Precio total por m2				127,42 €

E15CGM020	u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.		
2,000 h		Oficial 1º electricista	19,150 €	38,30 €
2,000 h		Oficial 1º cerrajero	18,870 €	37,74 €
2,000 h		Ayudante cerrajero	17,740 €	35,48 €
1,000 u		Equipo motoriz.p.bascul.estándar	450,650 €	450,65 €
1,000 u		Cerradura contacto simple	34,280 €	34,28 €
1,000 u		Pulsador interior abrir-cerrar	28,140 €	28,14 €
3,000 %	Costes indirectos		624,590 €	18,74 €
Precio total por u				643,33 €

E15CVA020	m2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., l/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.		
0,250 h		Oficial 1º cerrajero	18,870 €	4,72 €
0,250 h		Ayudante cerrajero	17,740 €	4,44 €
1,000 m2		Ventana abat. 1 hoja ac. galvan.	106,310 €	106,31 €

3,000 %	Costes indirectos	115,470 €	3,46 €
Precio total por m2			118,93 €

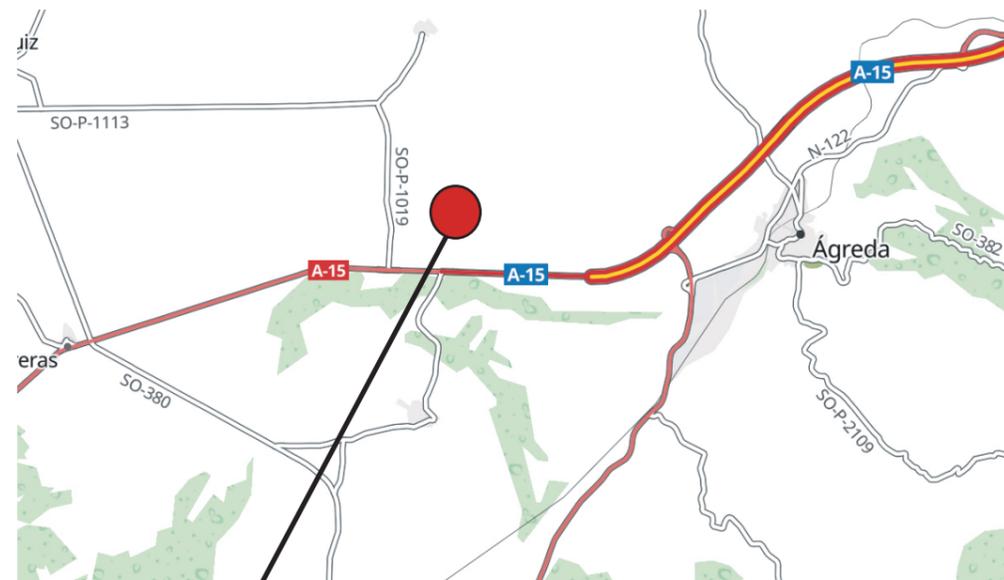
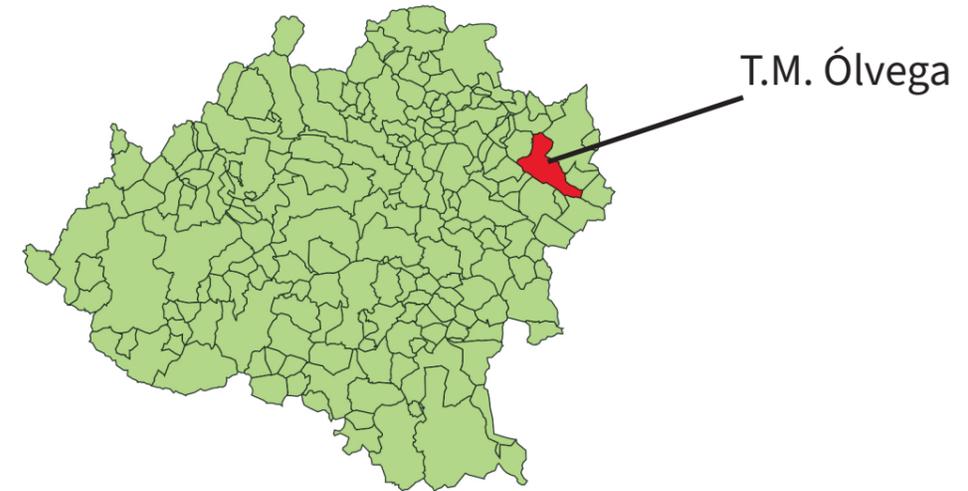
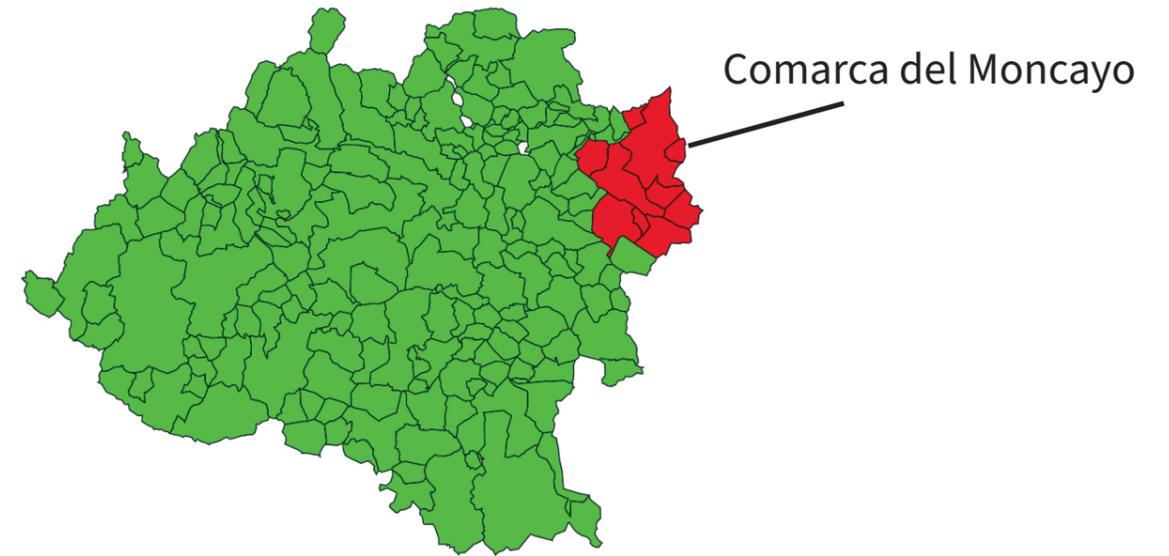
Instalaciones ganaderas

SPI00111	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.		
	1,000	Silo de pienso de chapa galvanizada	1.915,340 €	1.915,34 €
		3,000 % Costes indirectos	1.915,340 €	57,46 €
Precio total por u				1.972,80 €
SPI00122	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)		
	1,000 u	Silo de pienso de chapa galvanizada de 9.000 kg de capacidad	1.750,650 €	1.750,65 €
		3,000 % Costes indirectos	1.750,650 €	52,52 €
Precio total por u				1.803,17 €
EO12BAC	u	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO		
	1,000 u	Bebadero automático de cazoleta	24,000 €	24,00 €
		3,000 % Costes indirectos	24,000 €	0,72 €
Precio total por u				24,72 €
EO12MMCS	u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.		
	1,000 u	Manga de manejo móvil con cepo y embarcadero	2.300,000 €	2.300,00 €
		3,000 % Costes indirectos	2.300,000 €	69,00 €
Precio total por u				2.369,00 €
EO12VSAI011	m	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realizada por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.		
	1,000 m	Vallas de separación de alojamiento de terneros	28,600 €	28,60 €
		3,000 % Costes indirectos	28,600 €	0,86 €
Precio total por m				29,46 €
EO12BE	u	BÁSCULA ELECTRÓNICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.		
	1,000 U	Báscula electrónica portátil	1.250,000 €	1.250,00 €
		3,000 % Costes indirectos	1.250,000 €	37,50 €
Precio total por u				1.287,50 €
EO12CM	u	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.		
	1,000 U	Cancilla de acero galvanizado	50,000 €	50,00 €
		3,000 % Costes indirectos	50,000 €	1,50 €
Precio total por u				51,50 €
EO12COT01	m	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte		
	1,000 m	Cornadiza oblicua sin autotrabante	40,000 €	40,00 €

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

3,000 %	Costes indirectos	40,000 €	1,20 €
	Precio total por m		41,20 €

DOCUMENTO N°2: PLANOS



Emplazamiento proyecto

		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: SIN ESCALA	
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: SITUACIÓN		PLANO N°: 1
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA



DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

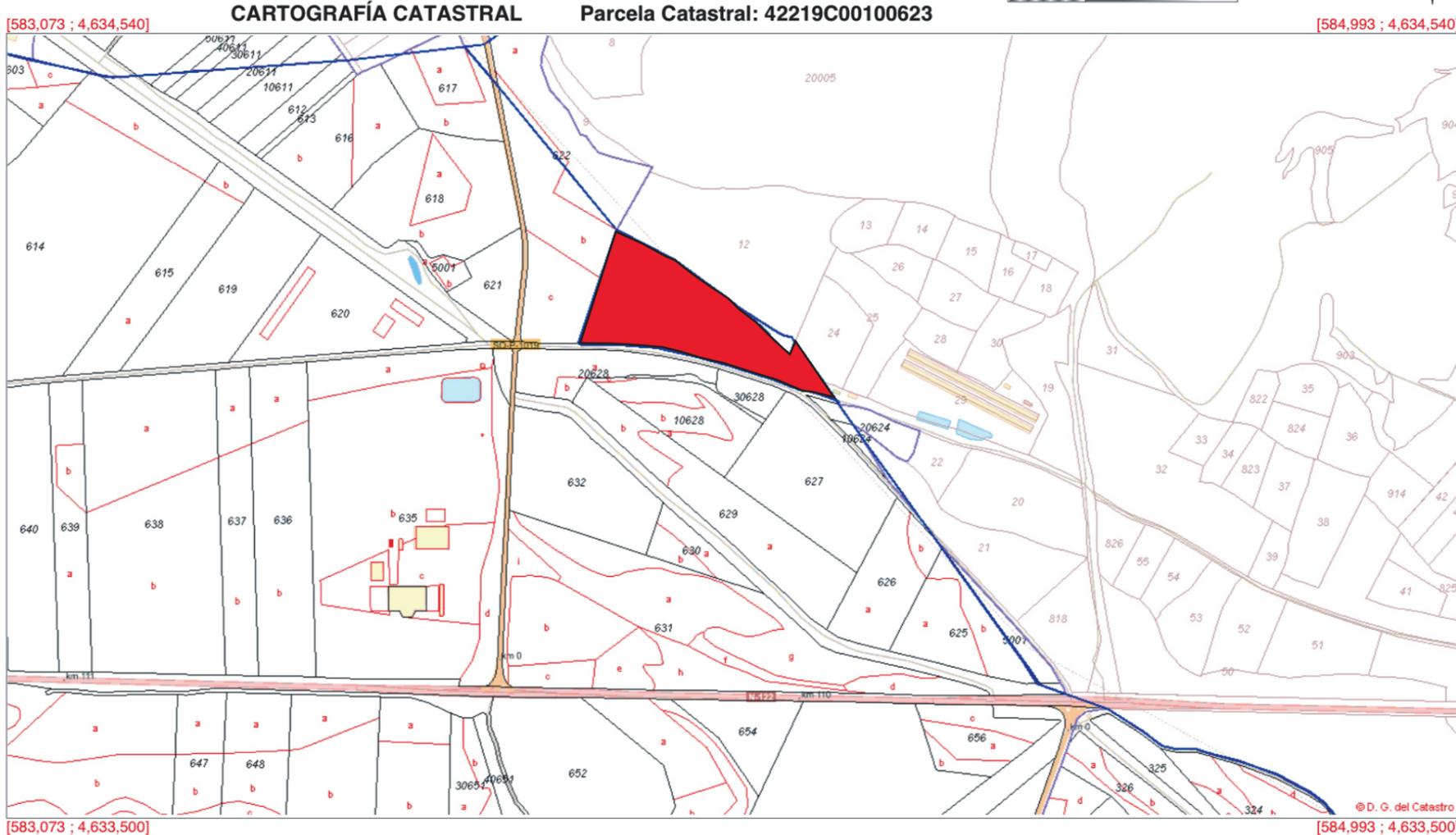
Sede Electrónica del Catastro

Provincia de SORIA
Municipio de OLVEGA

Coordenadas U.T.M. Huso: 30 ETRS89

ESCALA 1:8,000

100m 0 100 200m



Coordenadas del centro: X = 584.033 Y = 4.634.020

Este documento no es una certificación catastral

© Dirección General del Catastro 03/05/23

POLÍGONO: 1 PARCELA: 623 TÉRMINO MUNICIPAL ÓLVEGA



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA

PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:

ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA: 19 de Junio de 2023

FIRMA:

DENOMINACIÓN:

EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº:

2

ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 42219C001006230000F1

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 1 Parcela 623
LOMA MERINA. OLVEGA [SORIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

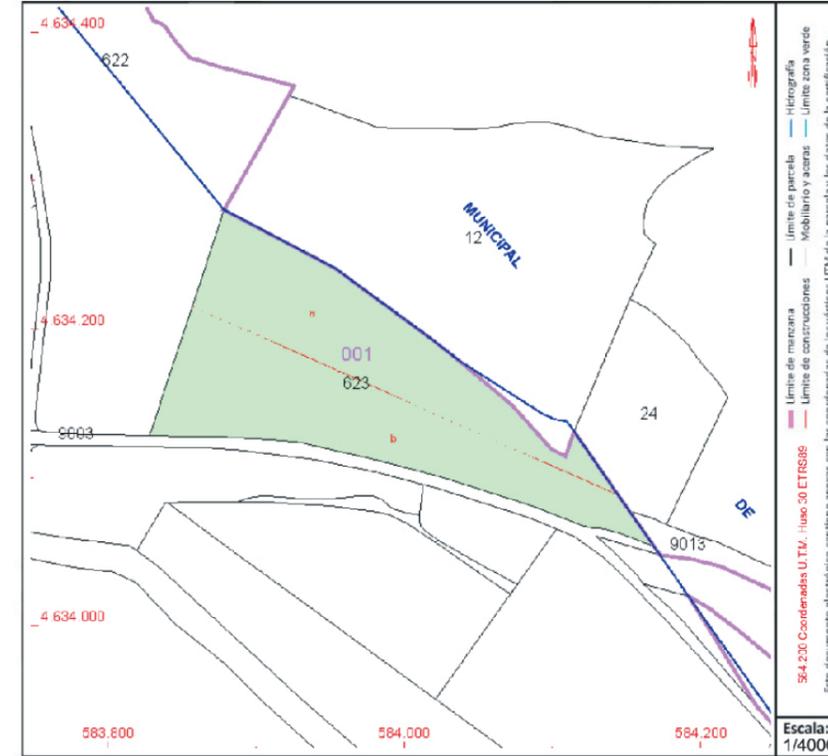
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- Labor o Labradío seco	07	13.258
b	C- Labor o Labradío seco	08	16.162

PARCELA

Superficie gráfica: 28.957 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Miércoles, 3 de Mayo de 2023



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA

PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:

ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA: 19 de Junio de 2023

FIRMA:

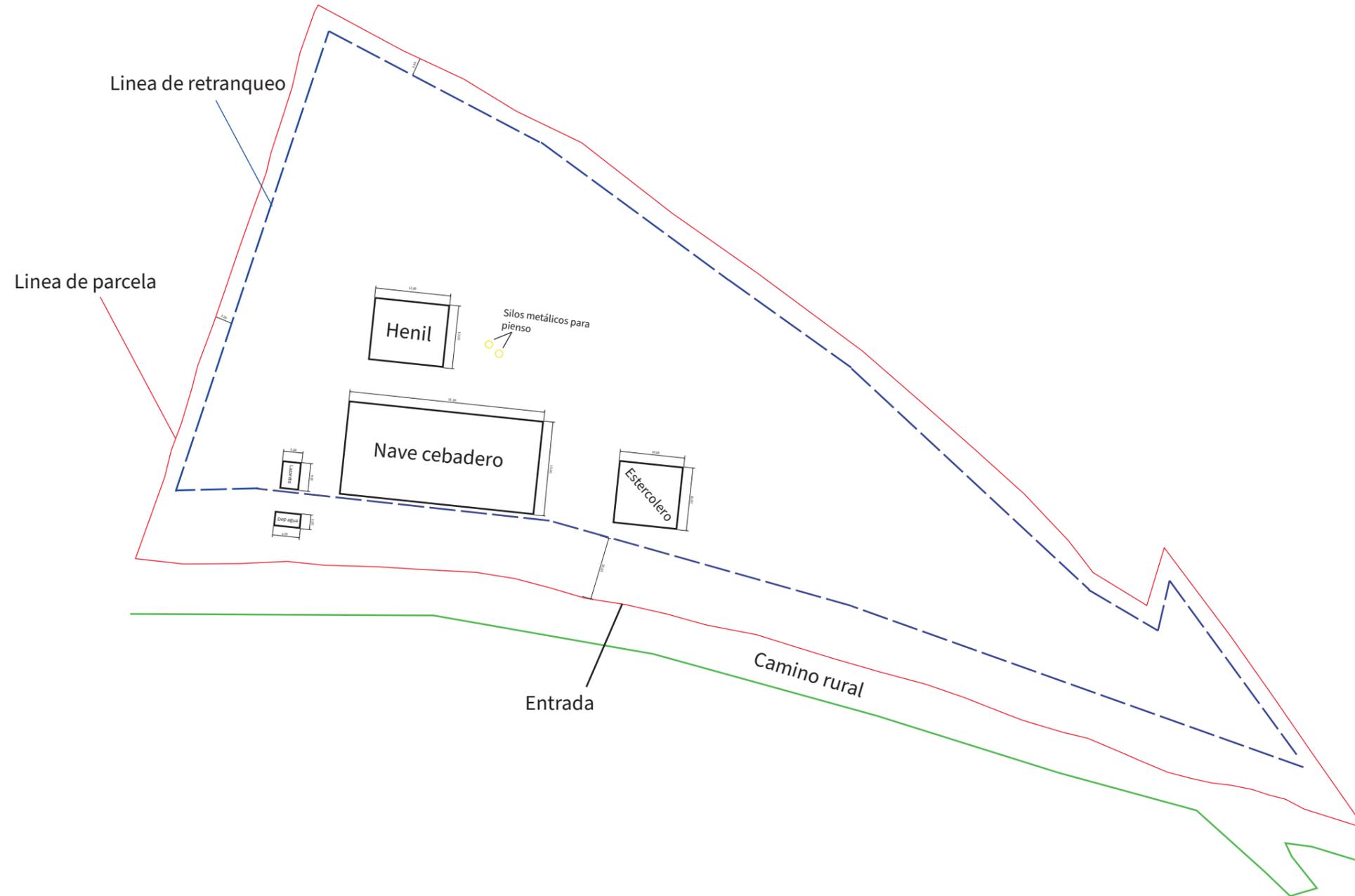
DENOMINACIÓN:

DATOS CATASTRALES

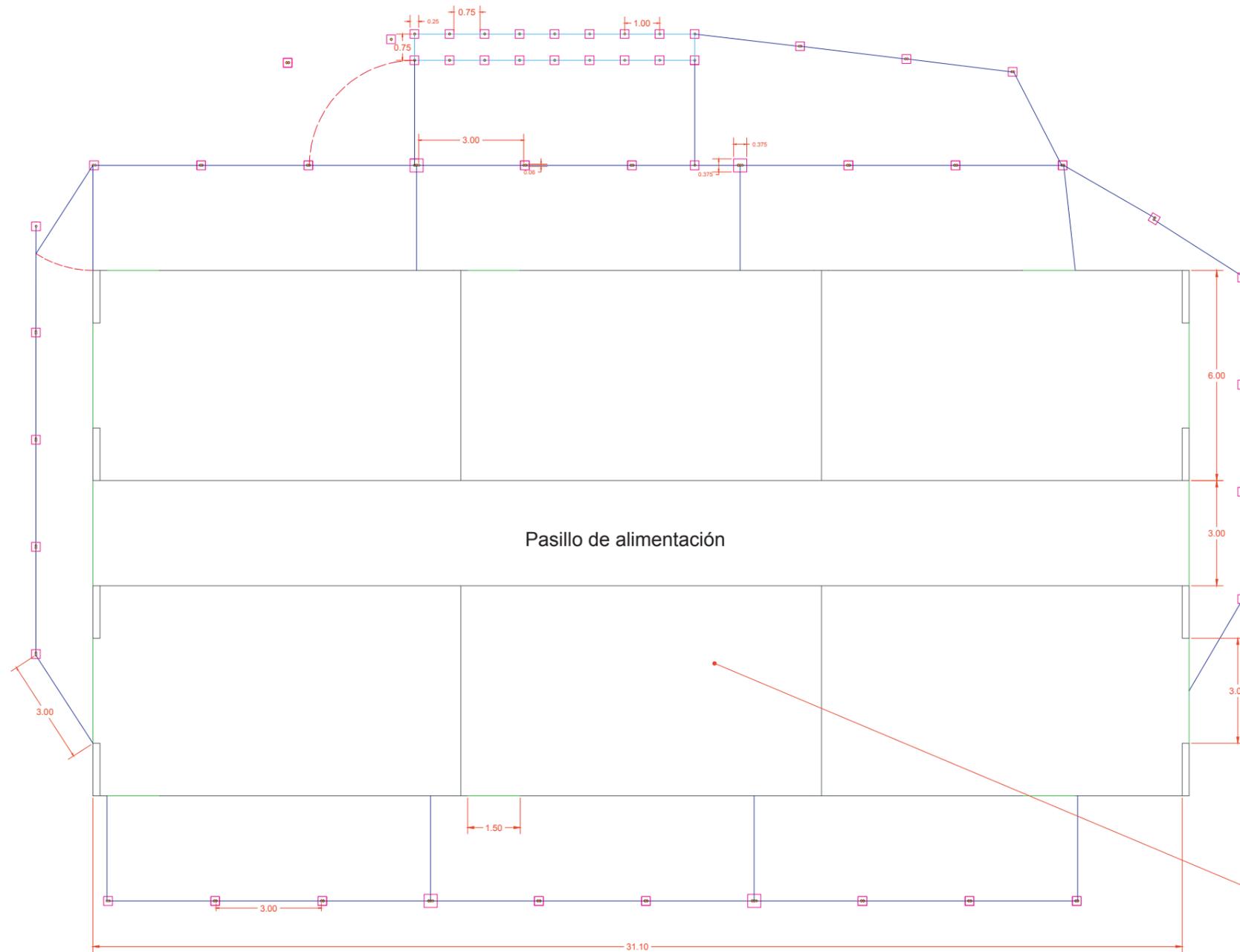
PLANO N°:

3

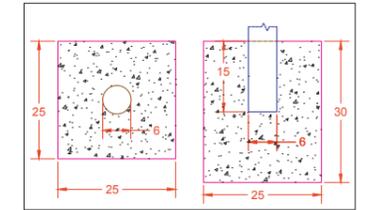
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ



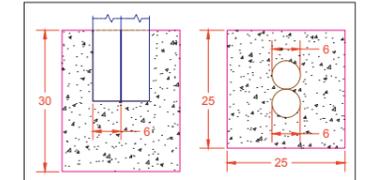
		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA			
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ					
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)					
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: 1/800		
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: REPLANTEO		PLANO N°: 4	
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ					



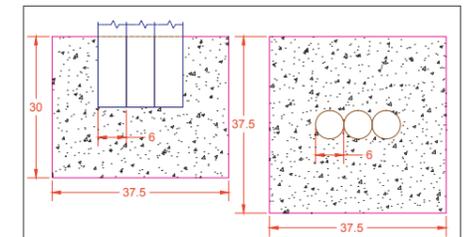
Línea límite de la parcela



Detalle microzapata manga de manejo
E 1 /10
Cotas en cm.



Detalle microzapata para cancelas
E 1 /10
Cotas en cm.



Detalle microzapata de eje
E 1 /10
Cotas en cm.

Nave cebadero

Microzapatas
HM-25/P/20/IIa
Tamaño máximo del
árido 20 mm

- 8 Microzapata de hormigón en masa
- Cancillas móviles para manejo de ganado
- Puertas de la nave cebadero
- Manga de manejo móvil con cepo y embarcadero
- Paredes y cerramientos interiores de la nave cebadero



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA



PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:
ÓLVEGA (SORIA)

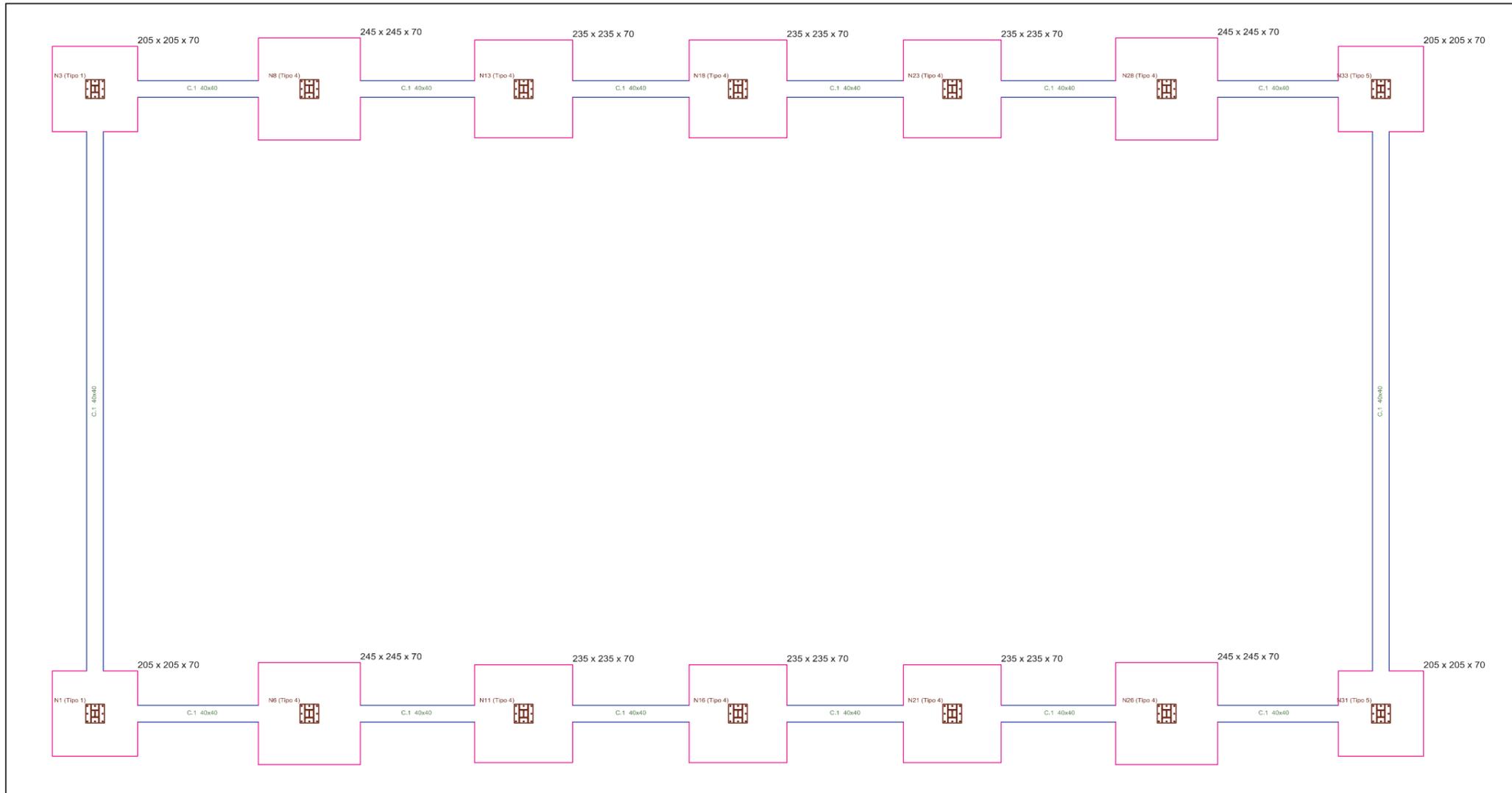
ESCALA:
1/150

FECHA: 19 de Junio de 2023
FIRMA:

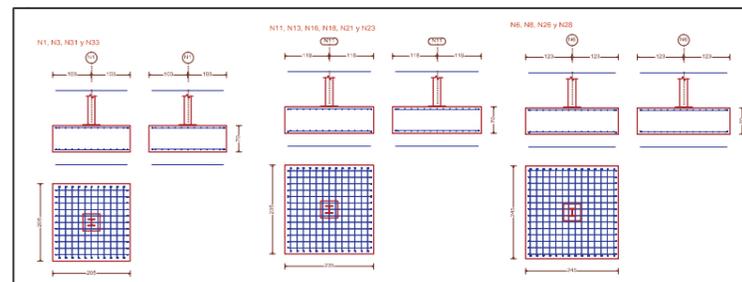
DENOMINACIÓN:
DISPOSICIÓN DE LAS MICROZAPATAS Y LA MANGA DE MANEJO
EN LAS INMEDIACIONES DE LA NAVE CEBADERO

PLANO N°:
5

ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

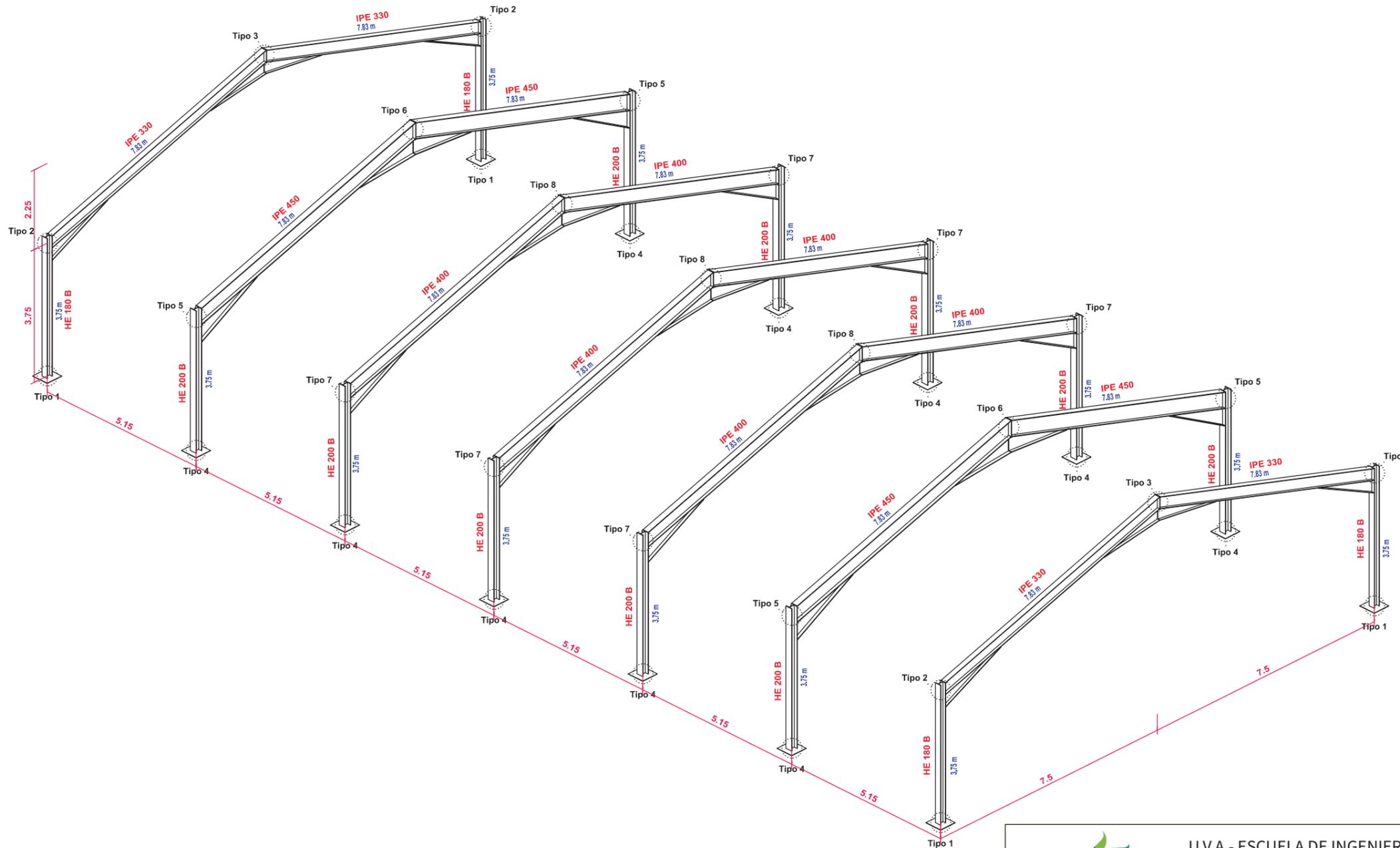


Planta de cimentación



Detalle zapatas (E 1/75)

		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA		
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ				
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: 1/150	
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: PLANTA DE CIMENTACIÓN DE LA NAVE CEBADERO. DETALLES CIMENTACIÓN		PLANO N°: 6
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				



		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA		
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ				
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: 1/125	
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: ESTRUCTURA NAVE CEBADERO		PLANO N°: 7
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

Alfreti: Espesor de pintura del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la línea de espesor, como todos los ángulos que se puedan encontrar entre las superficies de las piezas que hayan atacado la línea y la superficie exterior de las soldaduras.
B.S.2.a CTE DB SE-A

METODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2: línea de referencia (línea continua)
3: línea de identificación (línea a trazo)
4: indicaciones complementarias
U: Union

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

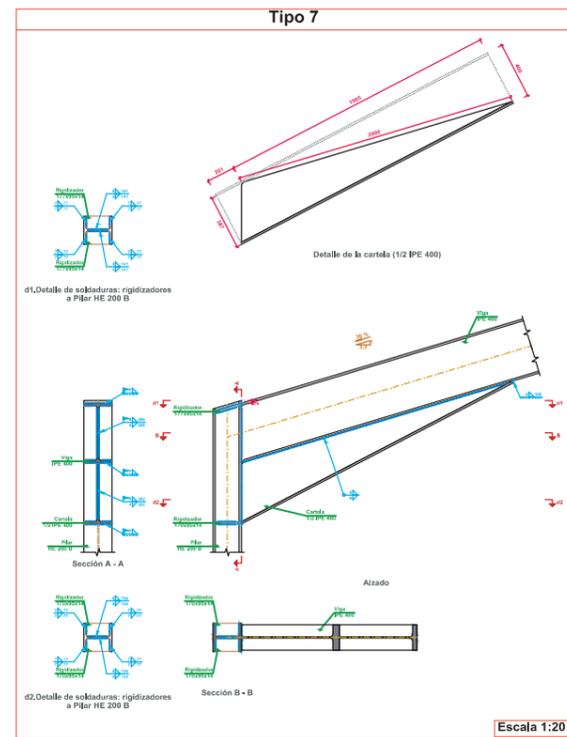
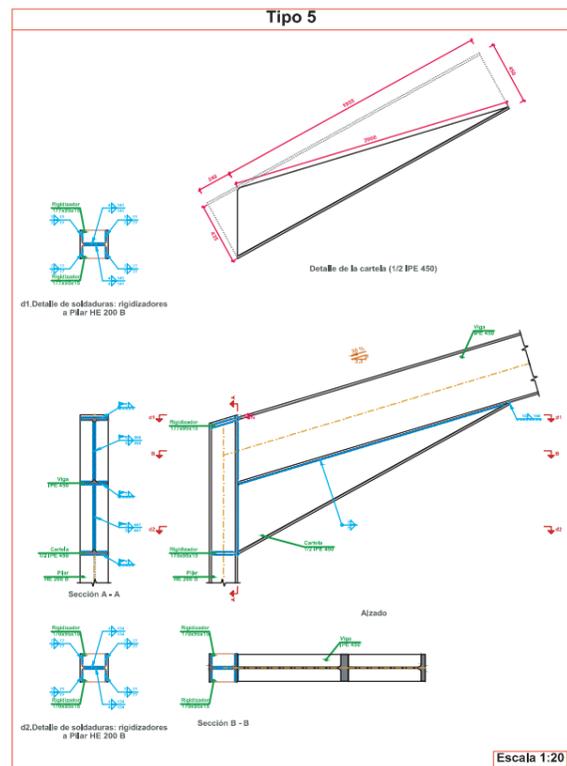
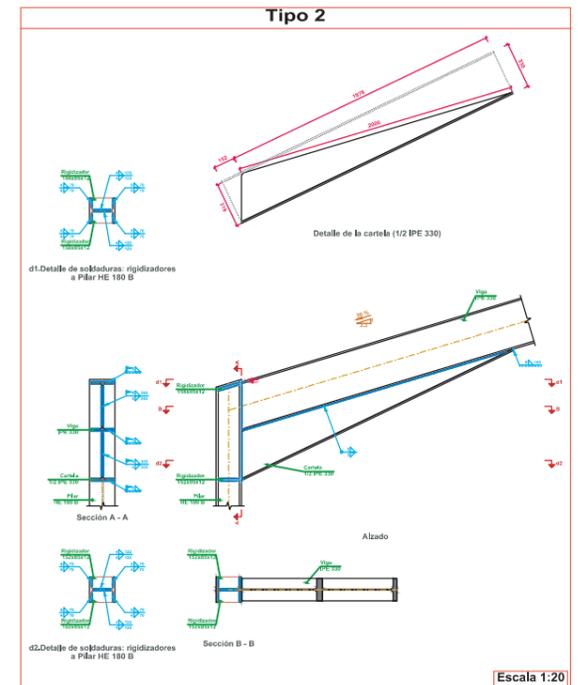
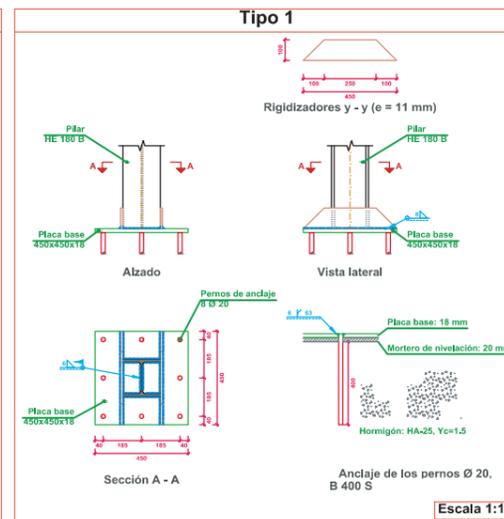
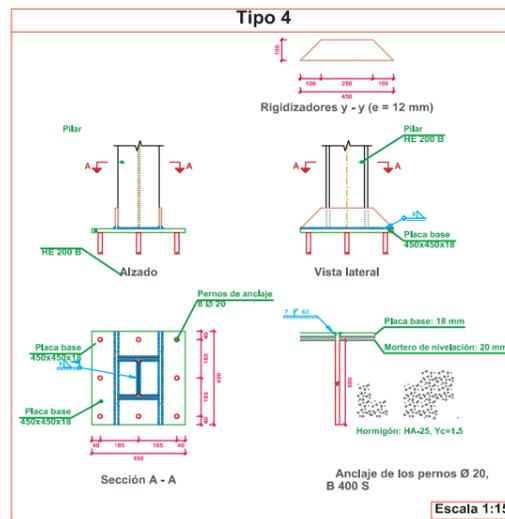
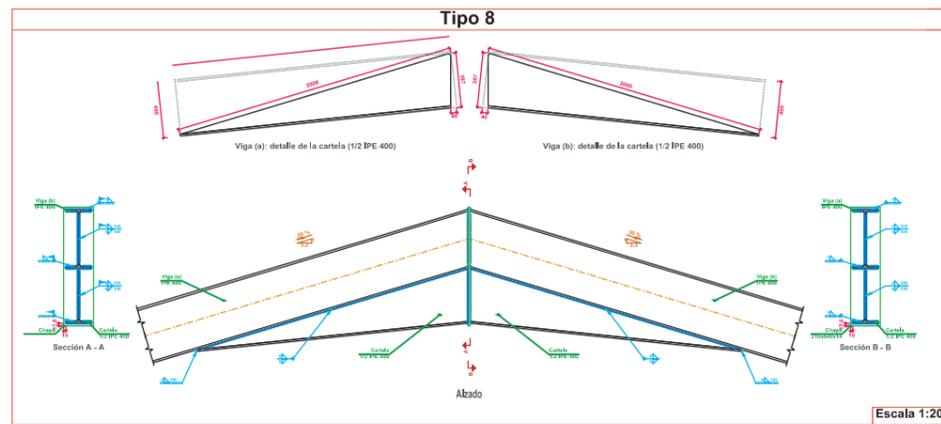
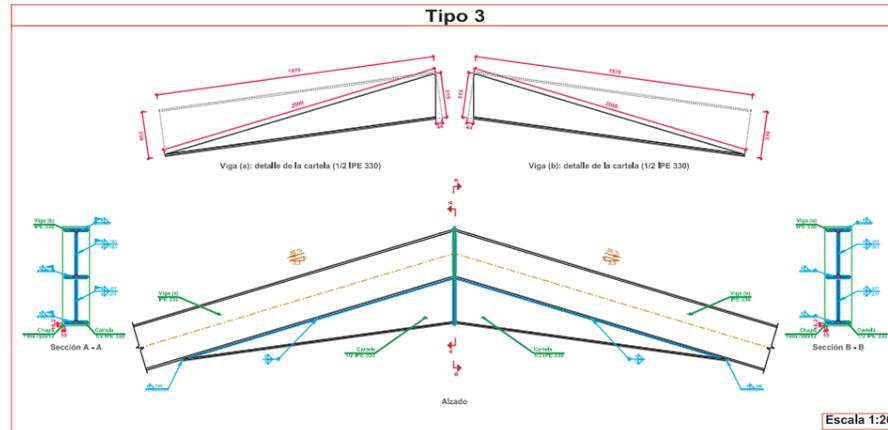
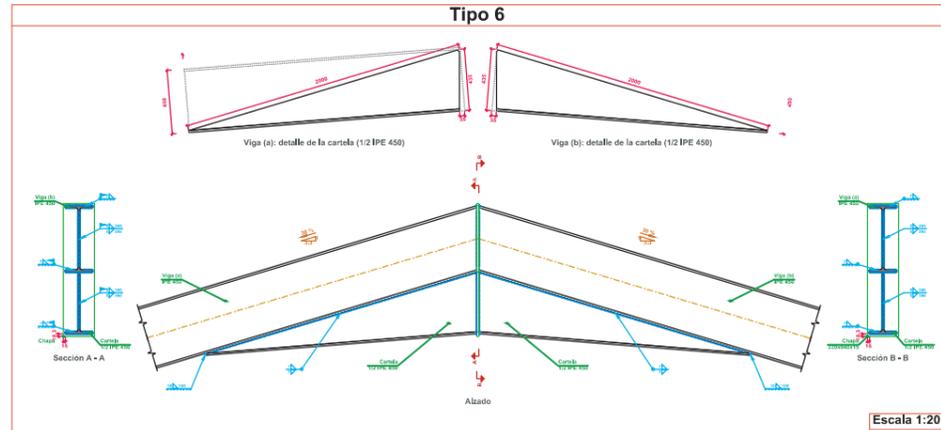
Referencia 3

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Simbólico
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en V simple (con chaffin)		
Soldadura a tope en base simple		
Soldadura a tope en base doble		
Soldadura a tope en base simple con tabón de raíz simple		
Soldadura combinada a tope en base simple y en ángulo		
Soldadura a tope en base simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la placa
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje





U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA

PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

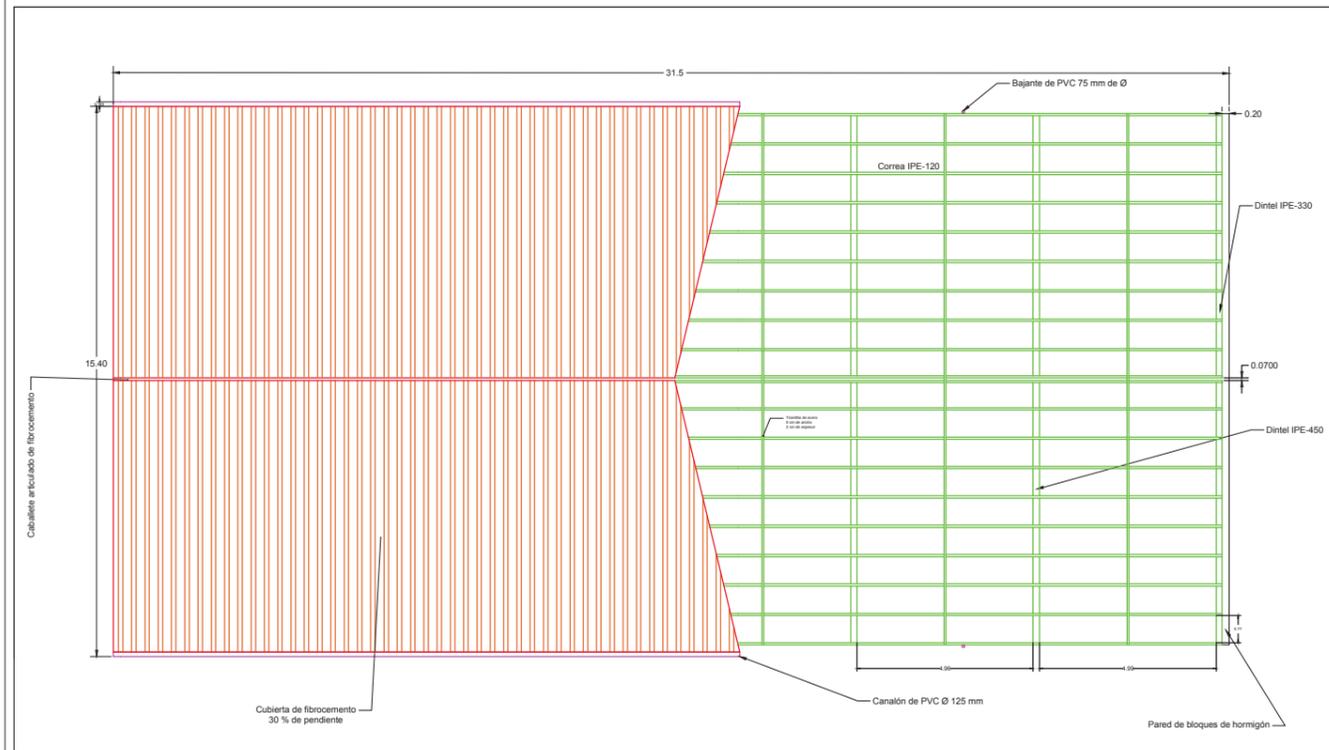


TÍTULO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

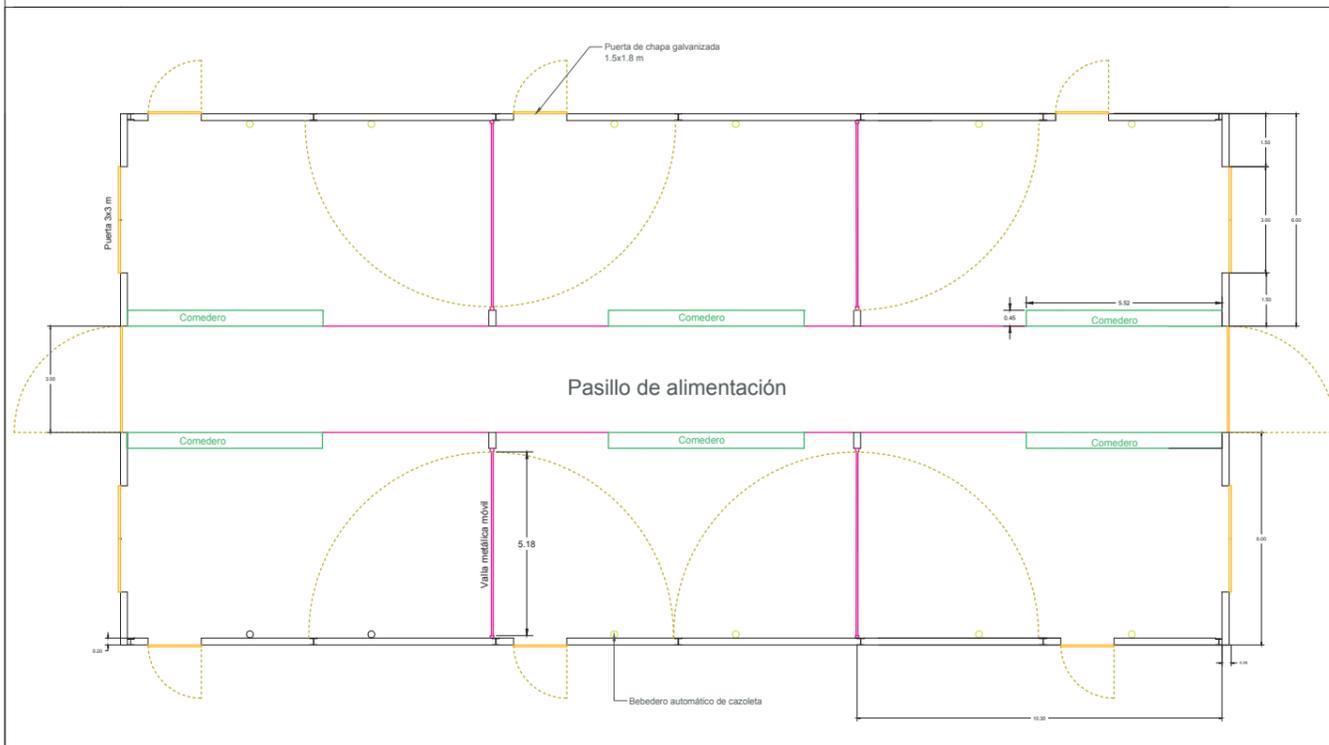
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)	ESCALA: 1/250
--	-------------------------

FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:	DENOMINACIÓN: UNIONES EN LA ESTRUCTURA NAVE CEBADERO	PLANO N°: 8
--------------------------------------	---	----------------

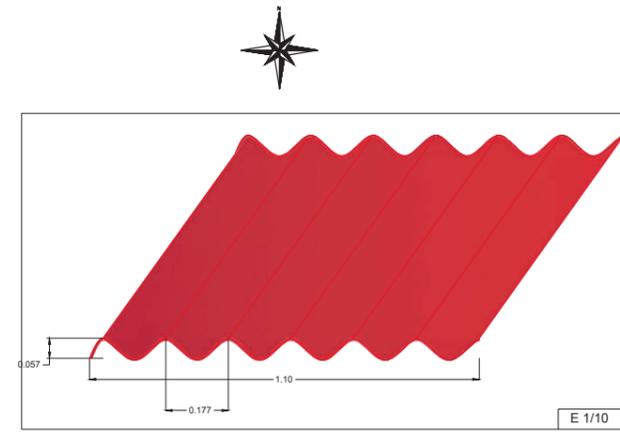
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ



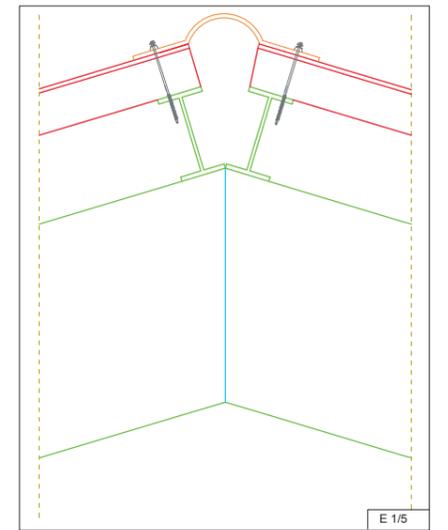
Cubierta nave cebadero



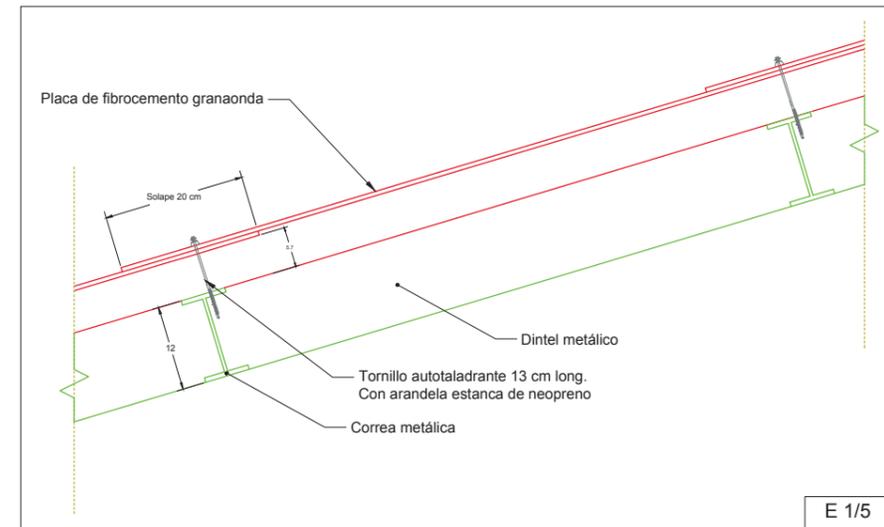
Planta nave cebadero



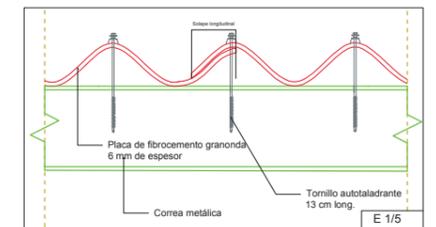
Detalle placa de fibrocemento granonda



Detalle cumbra

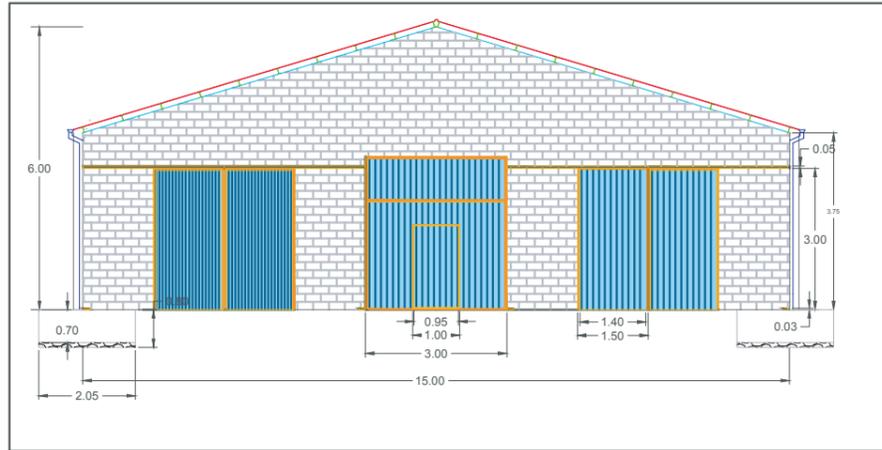


Unión de placas de fibrocemento y correas
Vista transversal (cotas en cm.)

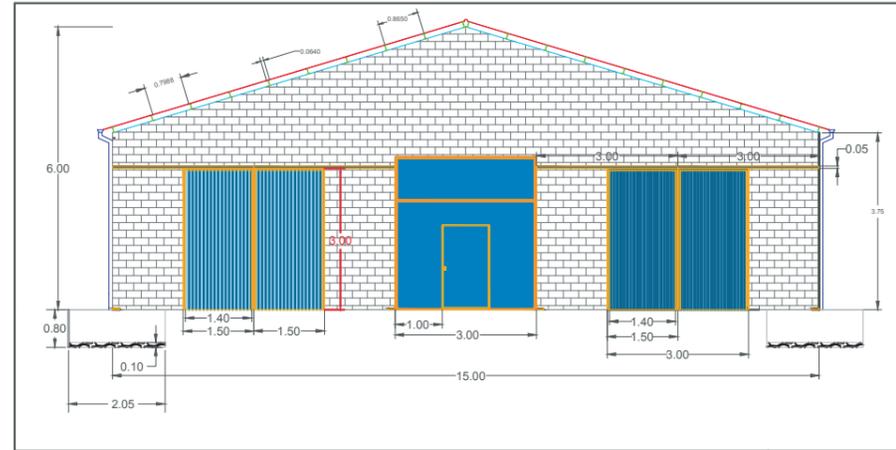


Unión de placas de fibrocemento y correas
Vista longitudinal

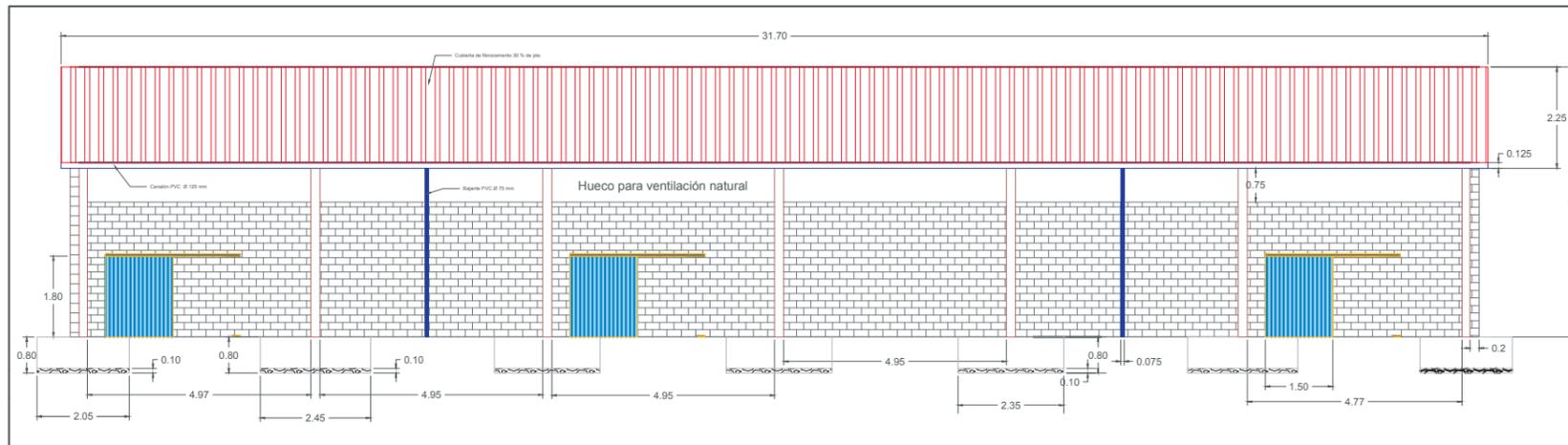
 <p>U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA</p> <p>PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ</p>		
<p>TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)</p>		
<p>LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)</p>	<p>ESCALA: 1/200</p>	
<p>FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:</p>	<p>DENOMINACIÓN: PLANTA BAJA Y DE CUBIERTAS COTAS Y SUPERFICIES DE NAVE CEBADERO</p>	<p>PLANO N°: 9</p>
<p>ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ</p>		



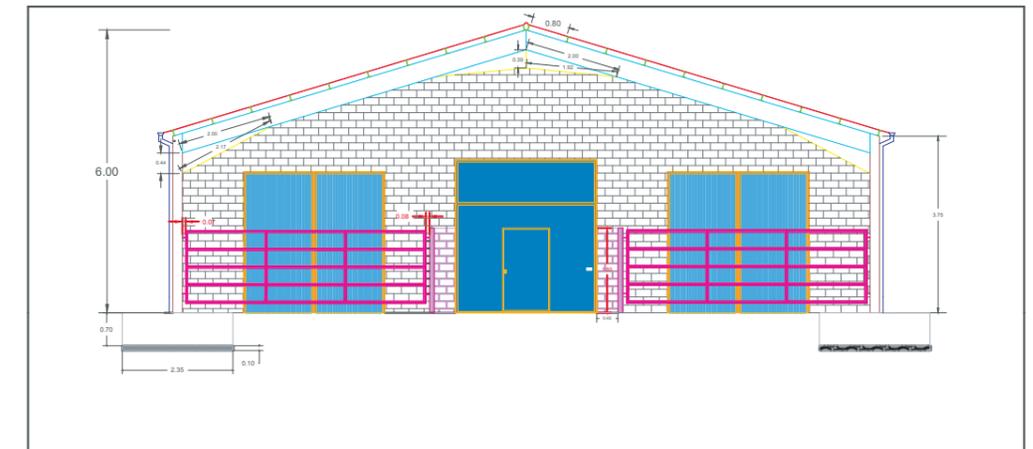
Alzado frontal



Alzado posterior



Alzado longitudinal



Sección transversal



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA



PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:

ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:

1/150

FECHA: 19 de Junio de 2023

FIRMA:

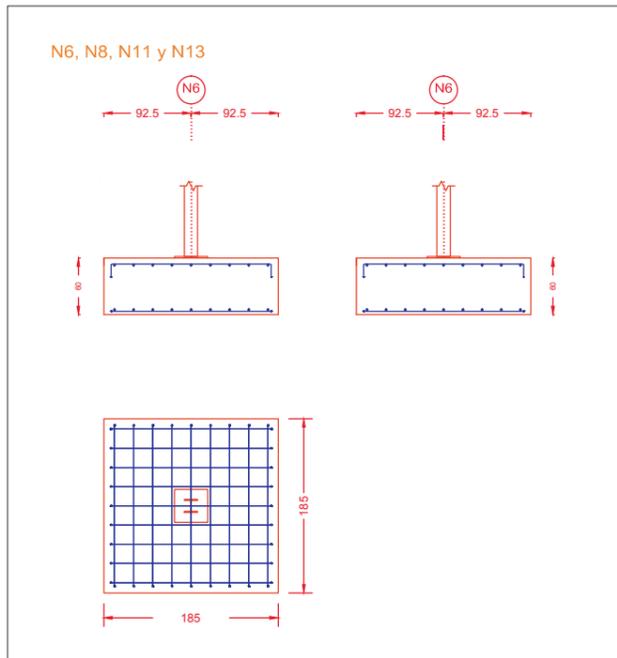
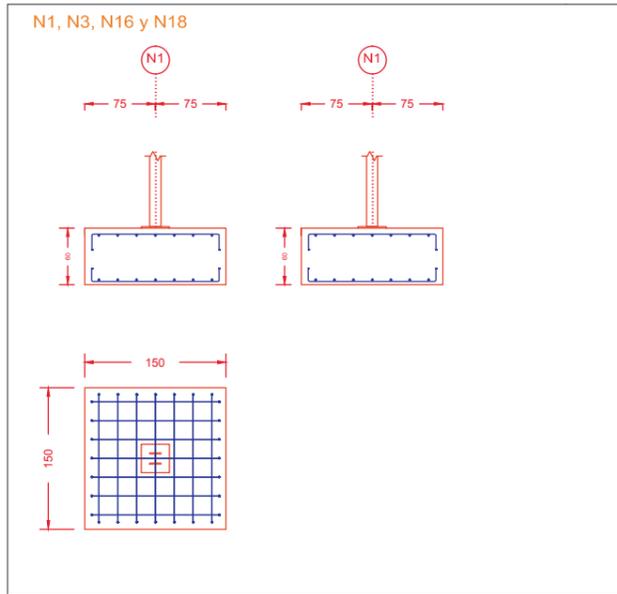
DENOMINACIÓN:

ALZADO NAVE CEBADERO

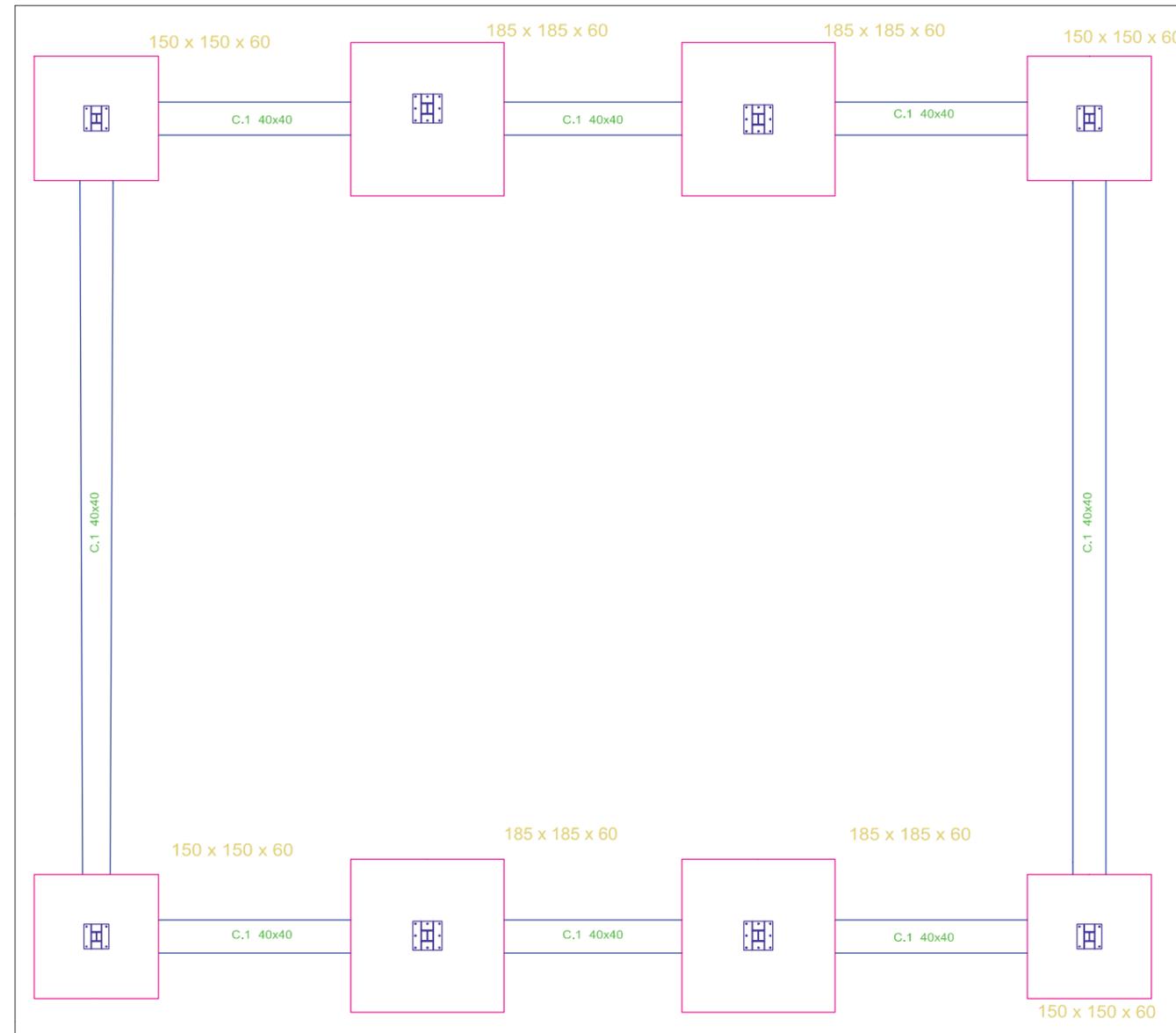
PLANO N°:

10

ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ



Detalles zapatas (E 1/50)



Planta de cimentación



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA



PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:

ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:

1/150

FECHA: 19 de Junio de 2023

FIRMA:

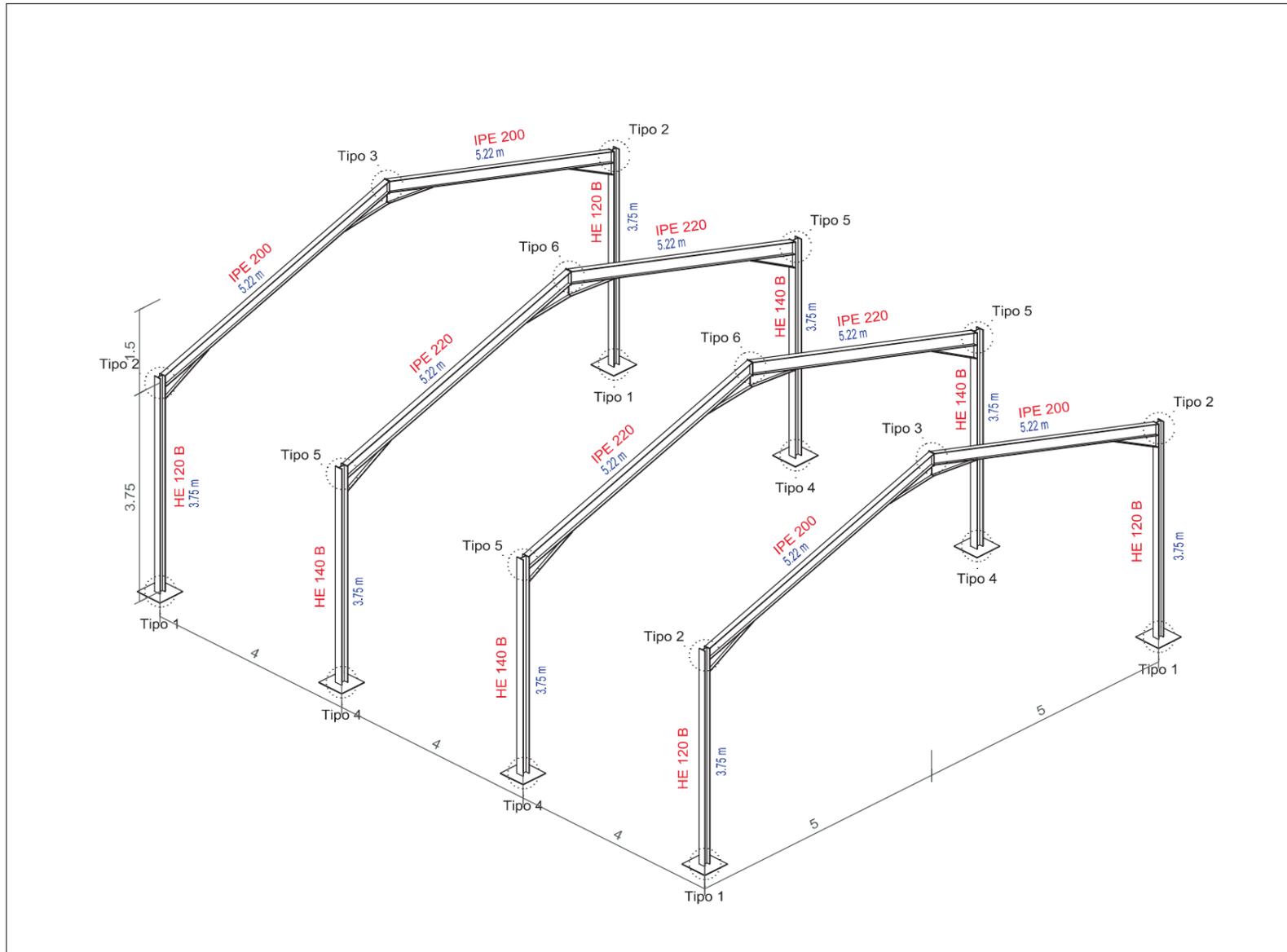
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:

PLANTA DE CIMENTACIÓN DEL HENIL
DETALLES CIMENTACIÓN HENIL

PLANO N°:

11



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
 AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA
 PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:
 ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:
 1/100

FECHA: 19 de Junio de 2023
 FIRMA:
 ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:
 ESTRUCTURA HENIL

PLANO N°:
 12

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA:

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

METODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a traços)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

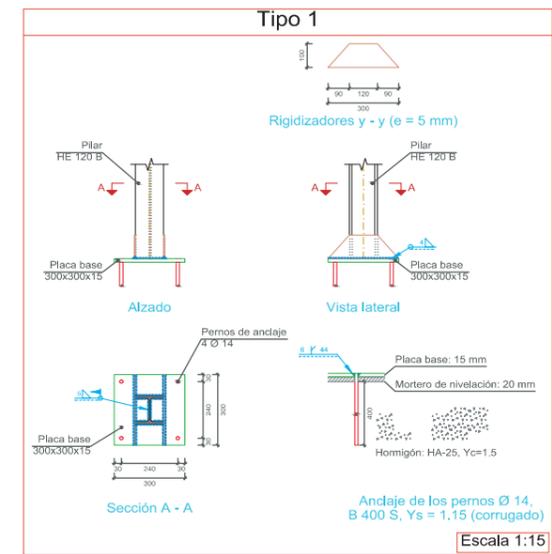
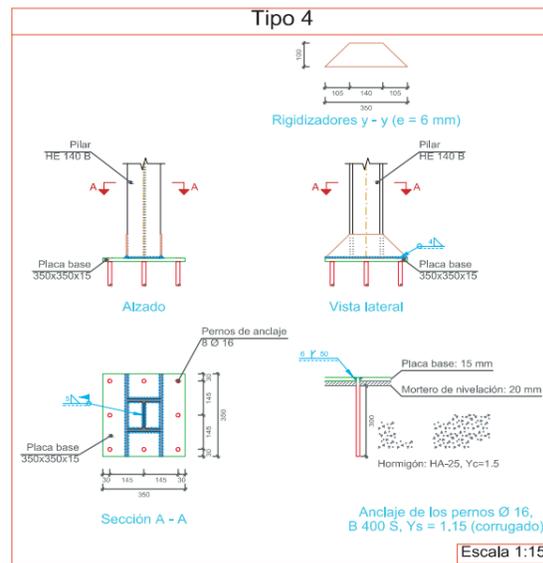
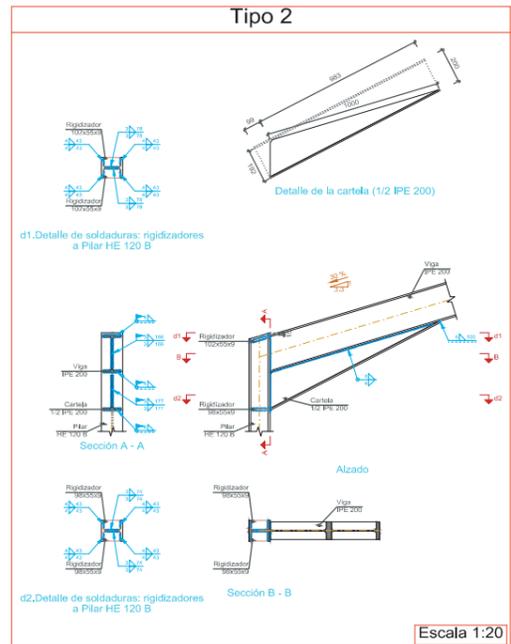
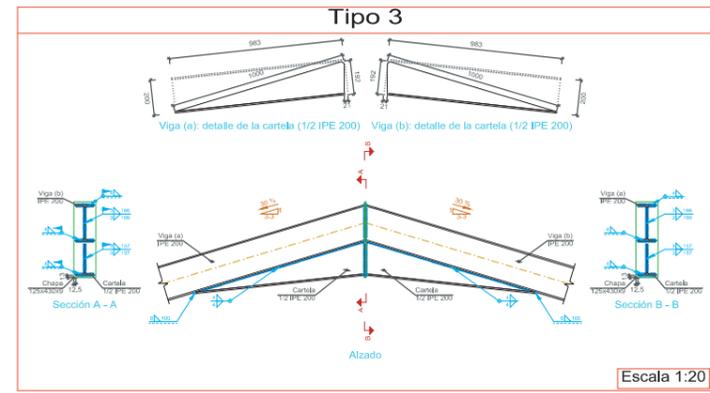
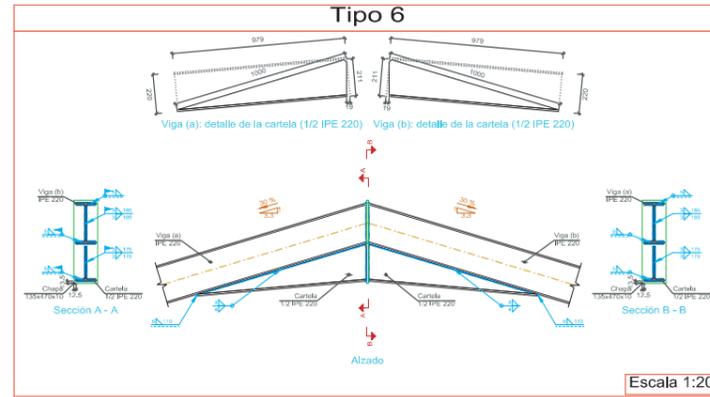
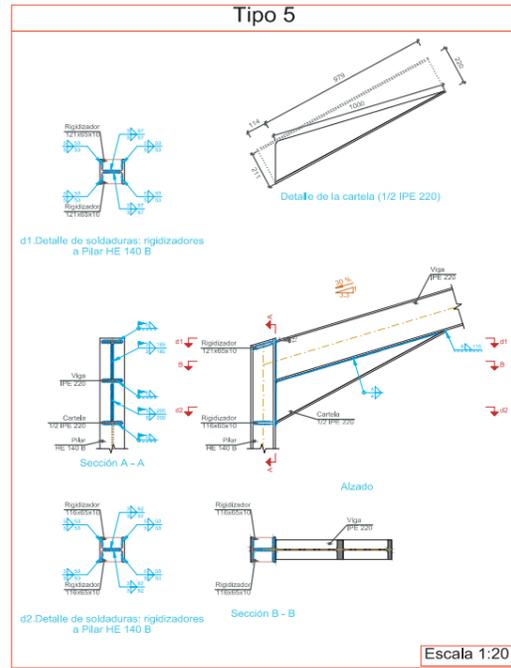
Referencias 1, 2a y 2b
 El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3
 El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con tón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje





U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
 AGRÓNOMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA

PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

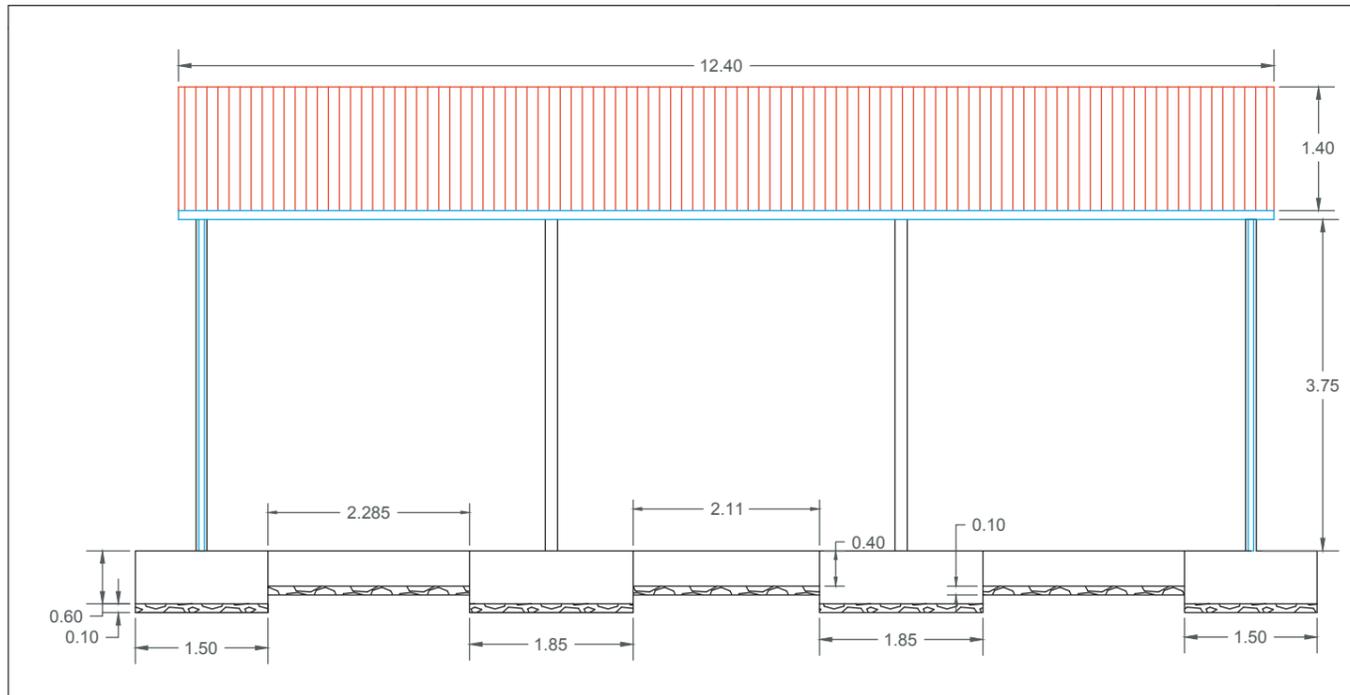


TÍTULO:
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

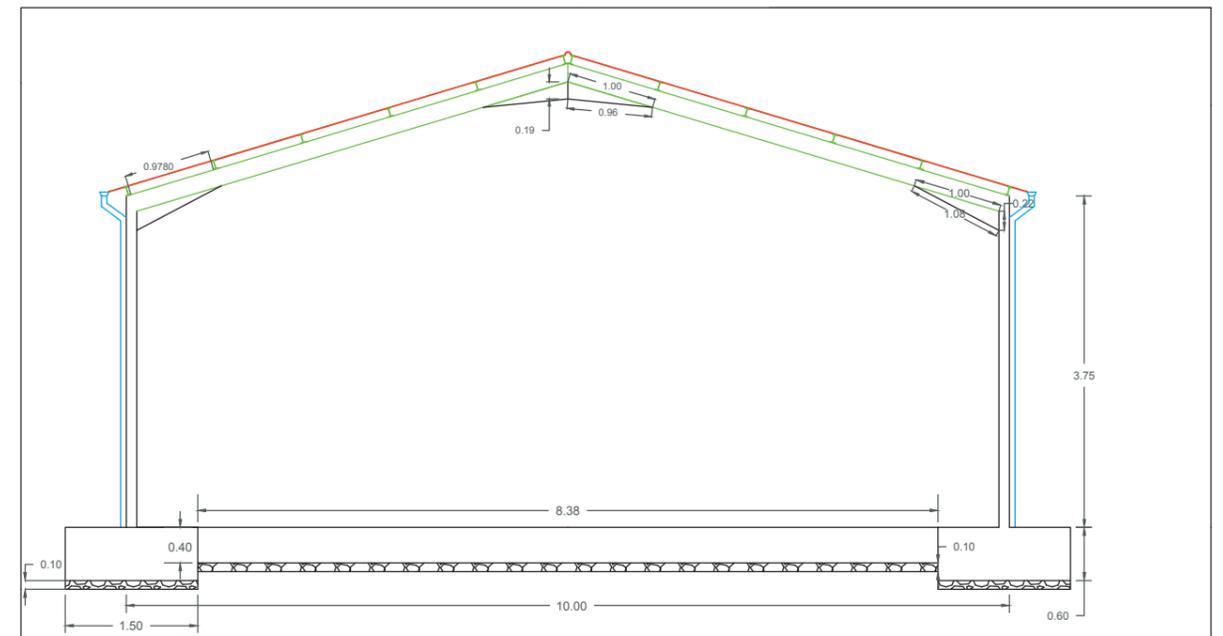
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)	ESCALA: 1/200
--	-------------------------

FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:	DENOMINACIÓN: UNIONES EN LA ESTRUCTURA DEL HENIL	PLANO Nº: 13
--------------------------------------	--	------------------------

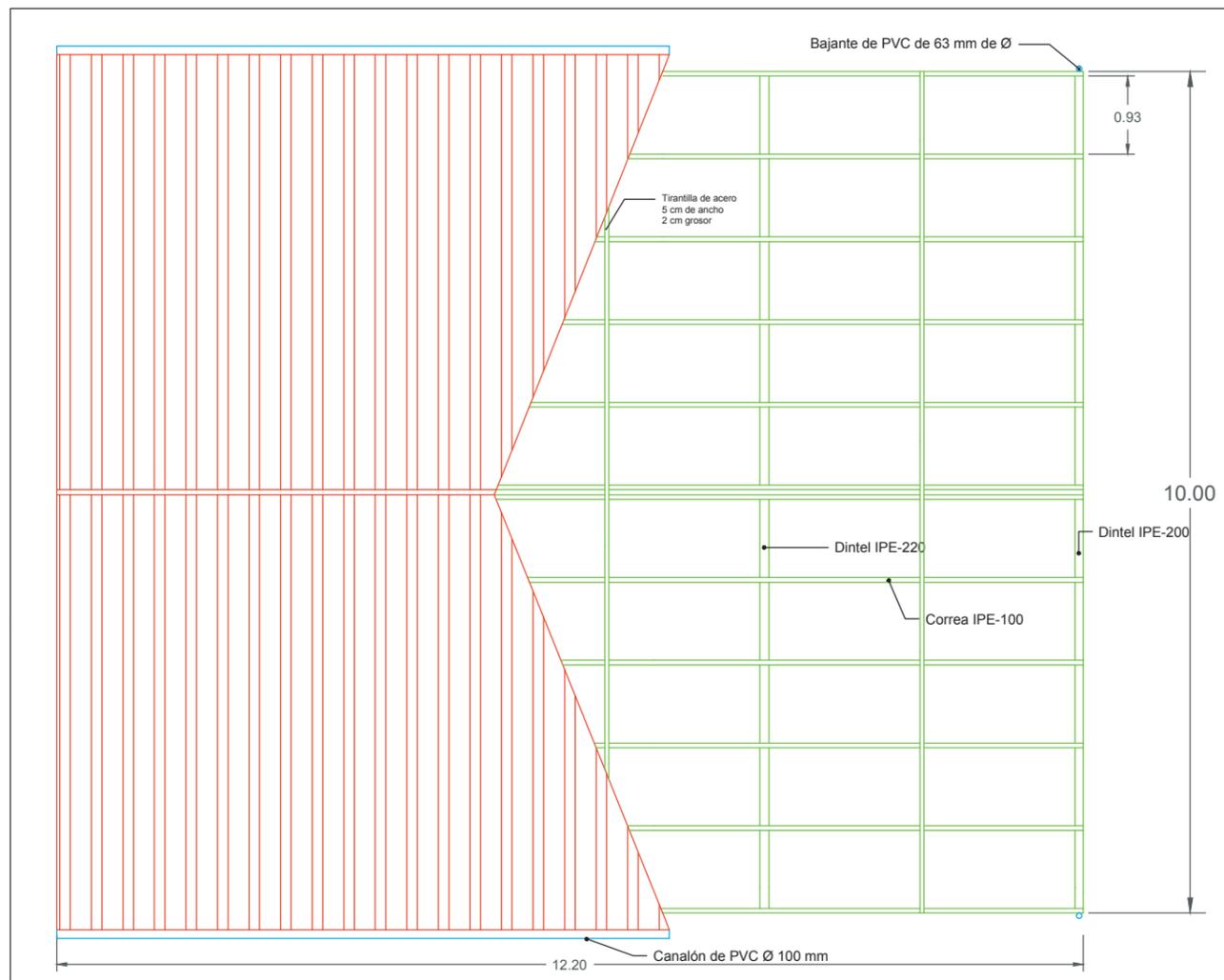
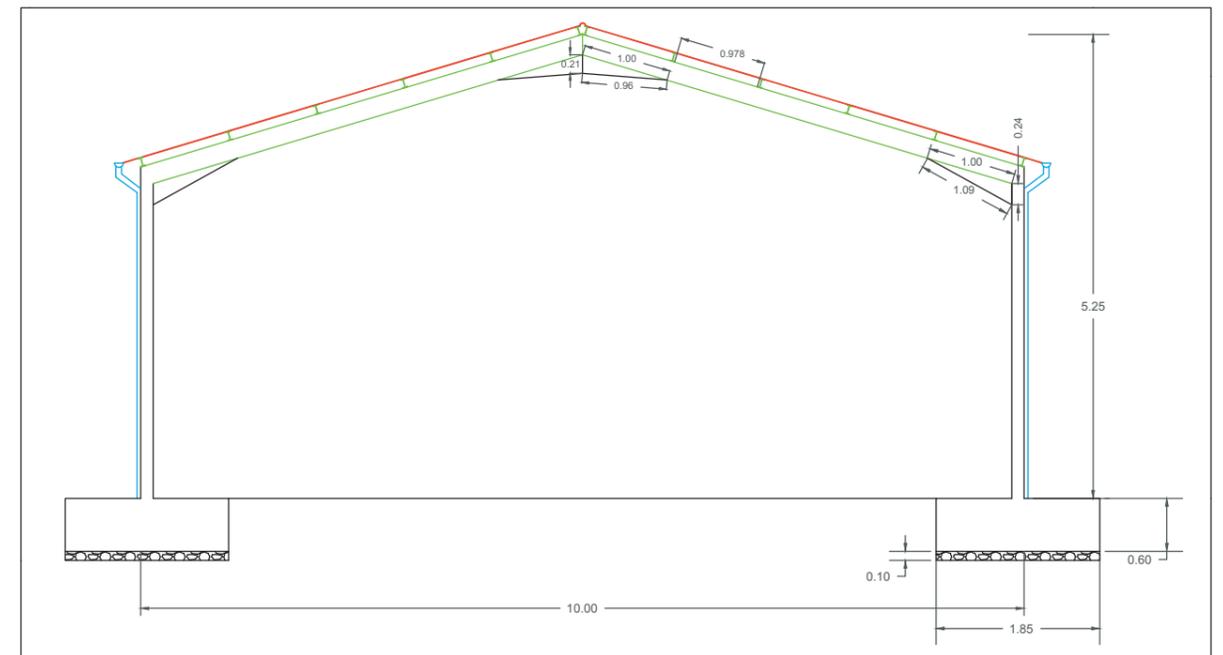
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ



Perfil longitudinal



Pórtico hastial



Cubierta



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA



PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

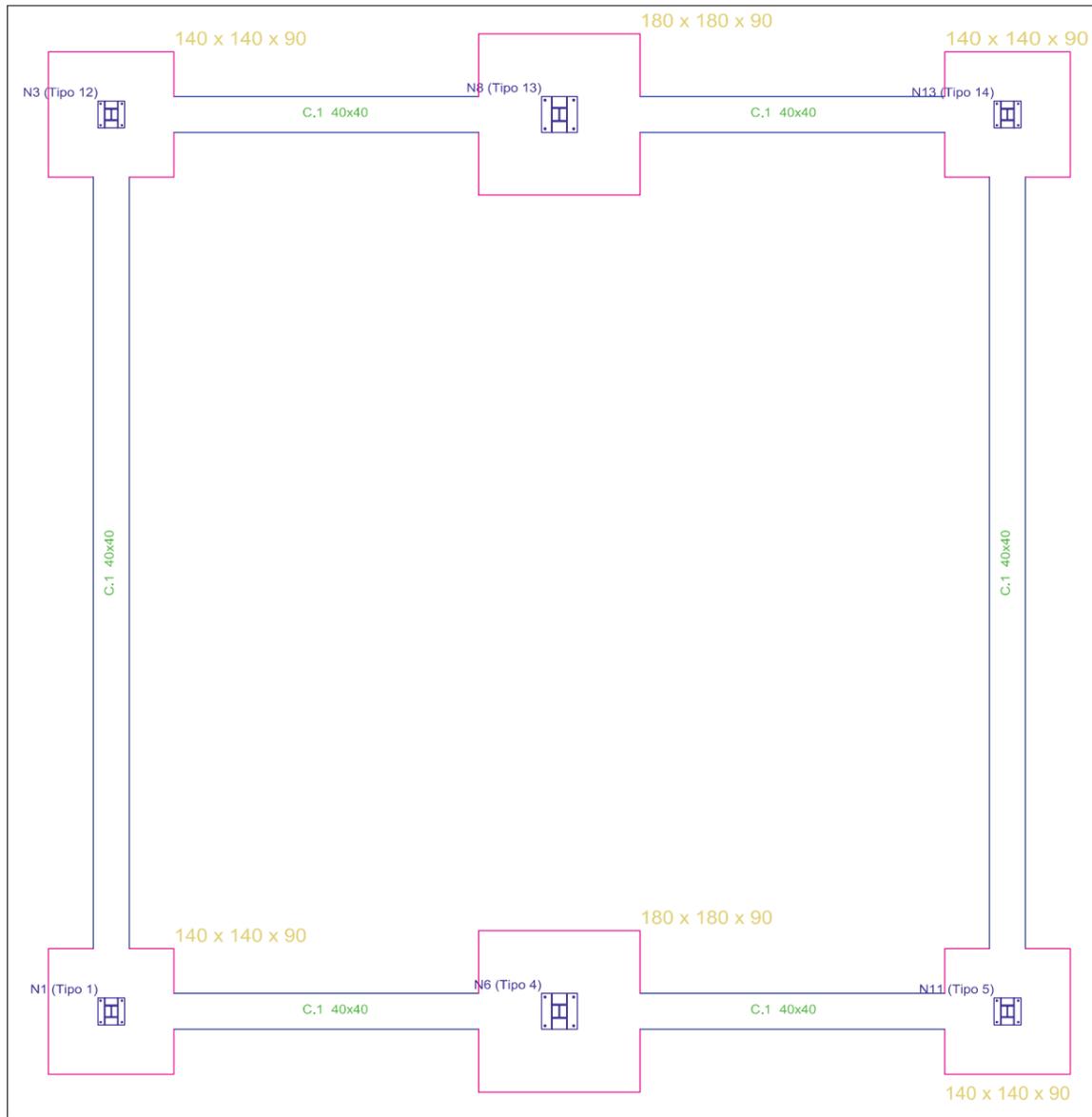
LOCALIZACIÓN:
ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:
1/80

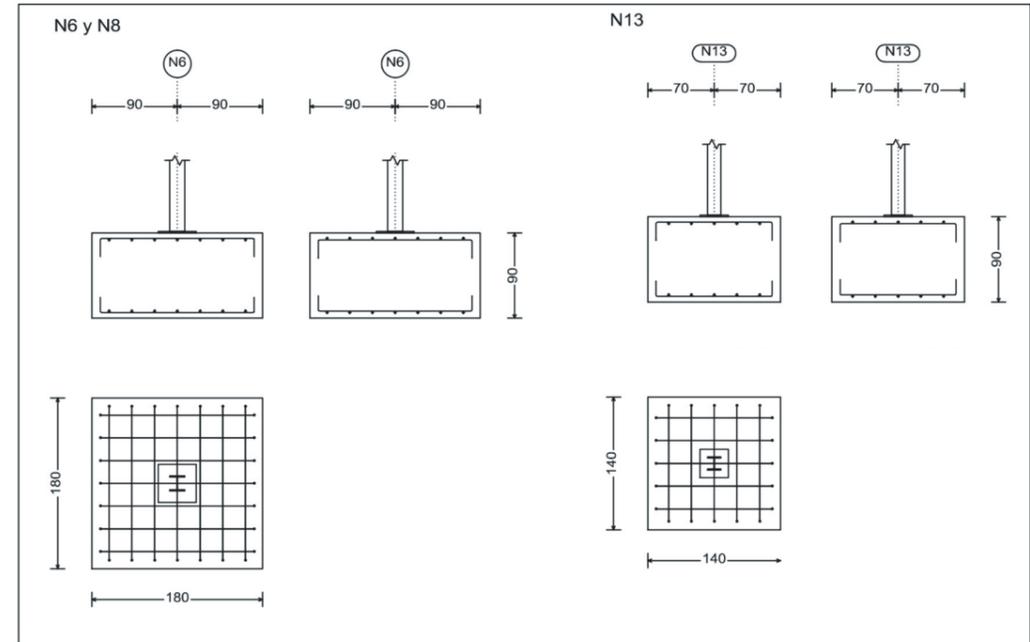
FECHA: 19 de Junio de 2023
FIRMA:
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:
ALZADOS HENIL

PLANO N°:
14



Planta de cimentación



Detalle zapatas (E 1/50)



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA



PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:

ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:

1/150

FECHA: 19 de Junio de 2023

FIRMA:

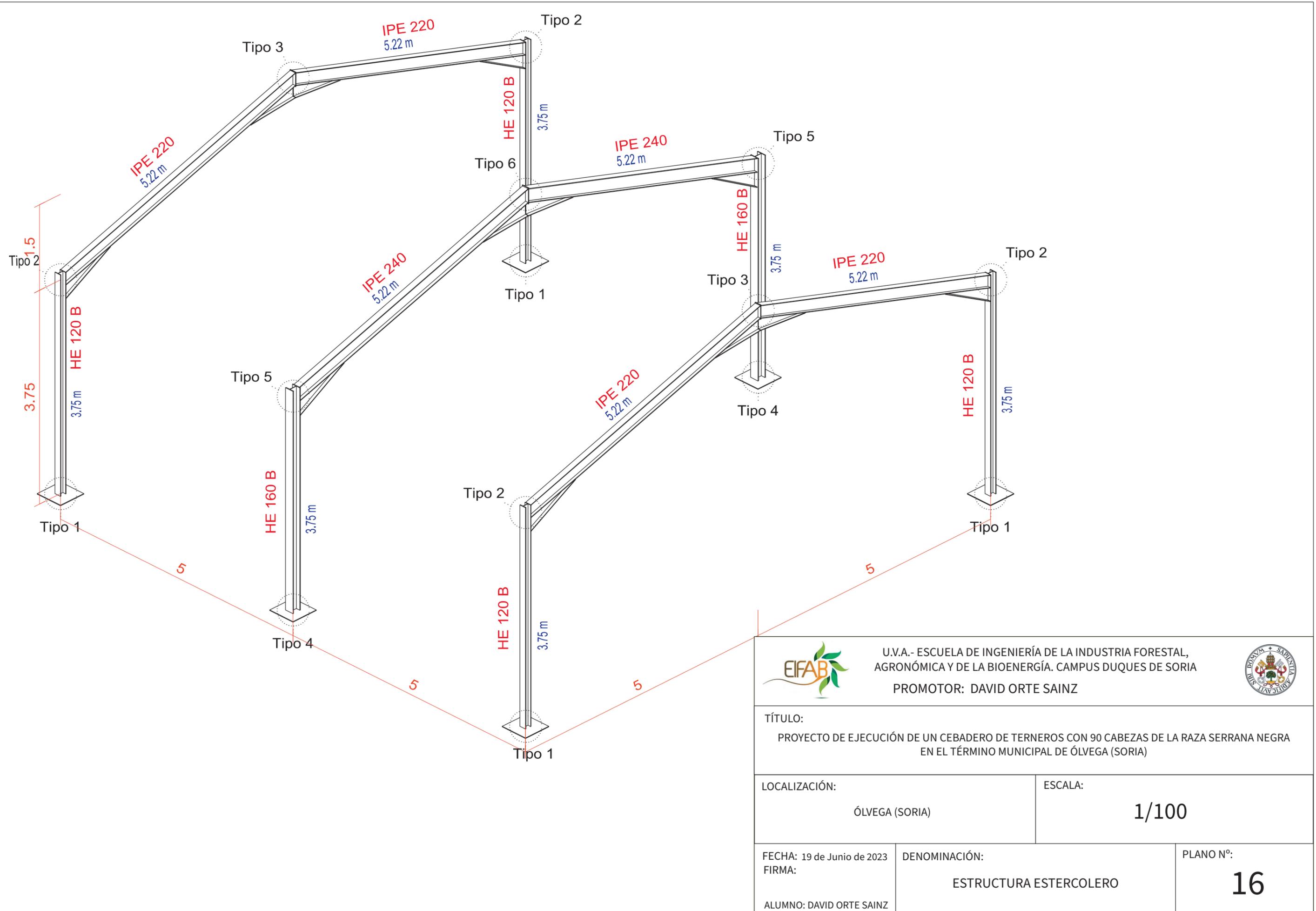
DENOMINACIÓN:

PLANTA DE CIMENTACIÓN DEL ESTERCOLERO

PLANO N°:

15

ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
 AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA
 PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:
 ÓLVEGA (SORIA)

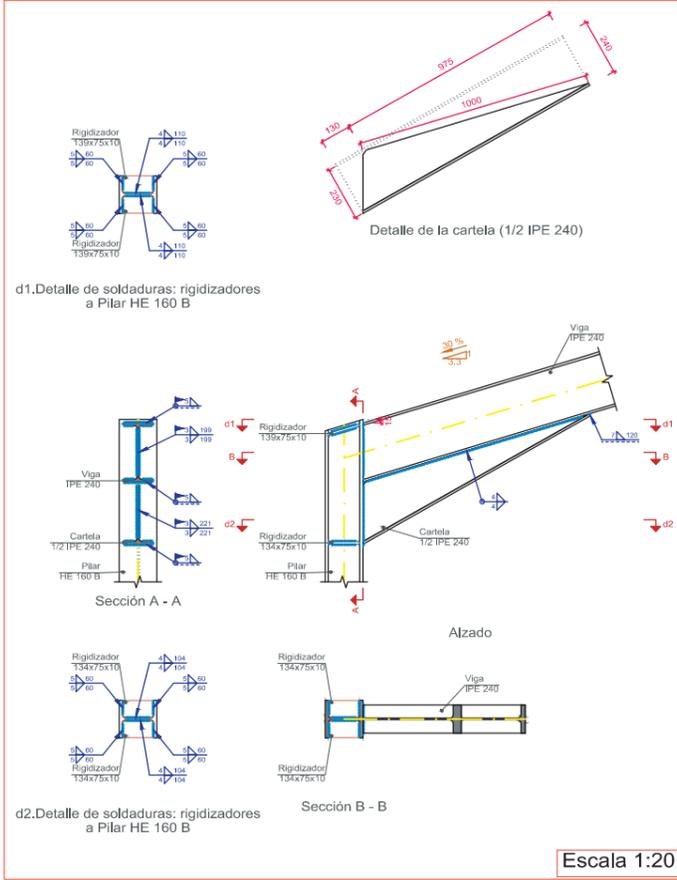
ESCALA:
 1/100

FECHA: 19 de Junio de 2023
 FIRMA:
 ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

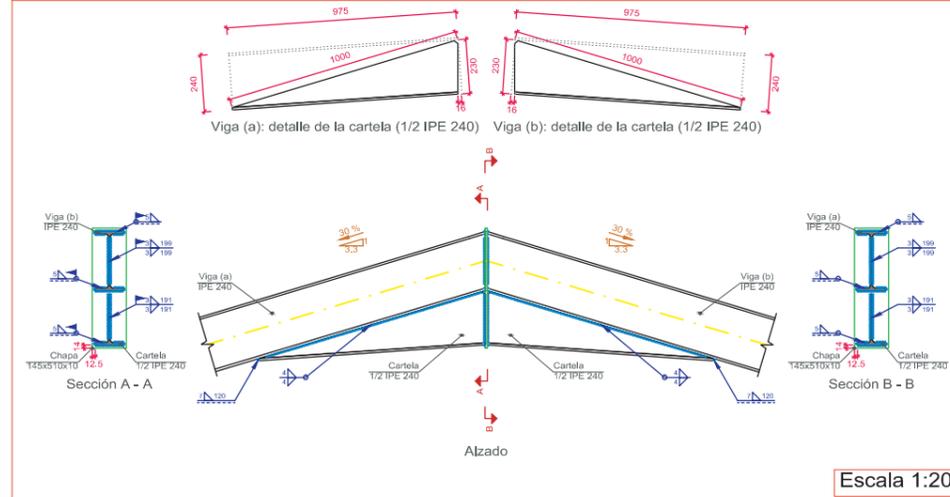
DENOMINACIÓN:
 ESTRUCTURA ESTERCOLERO

PLANO N°:
 16

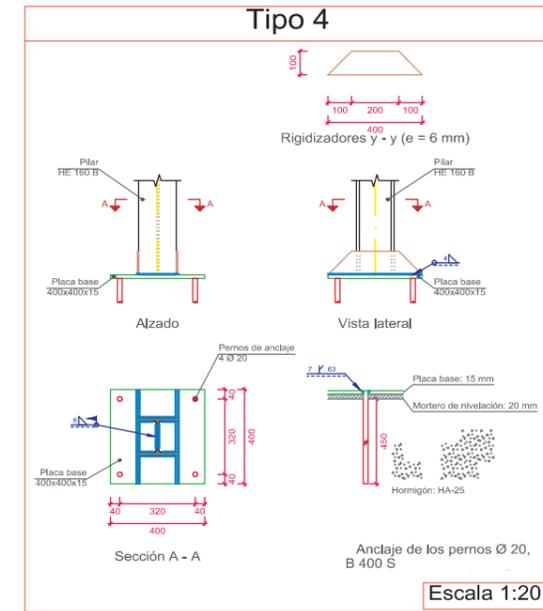
Tipo 5



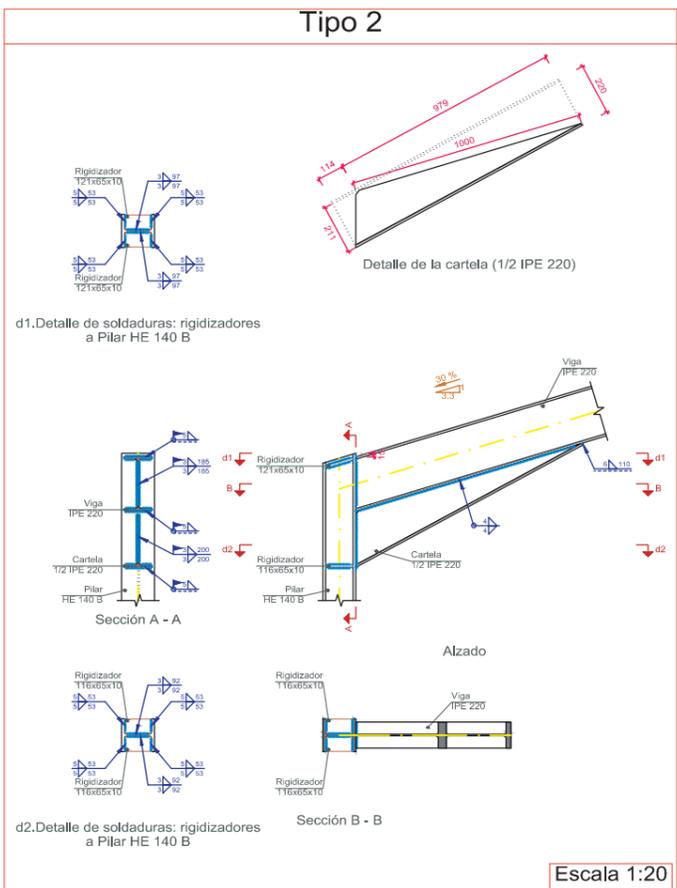
Tipo 6



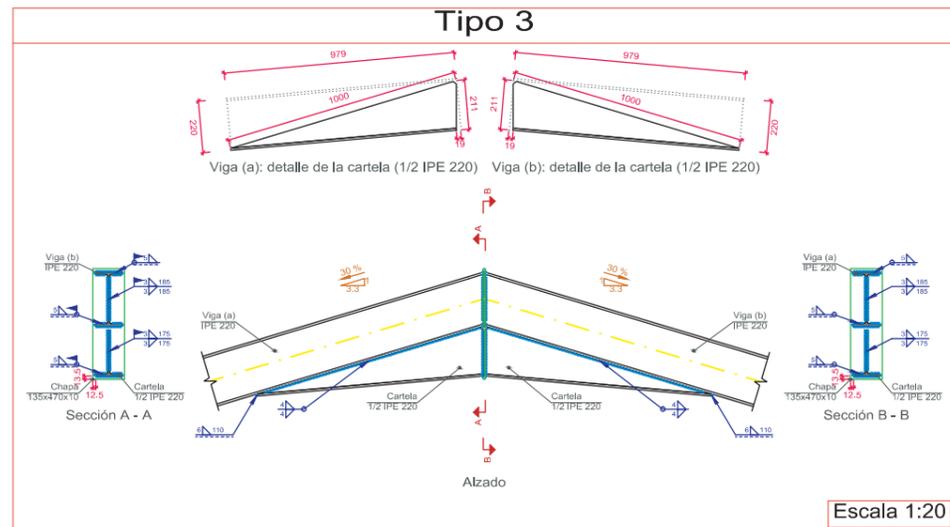
Tipo 4



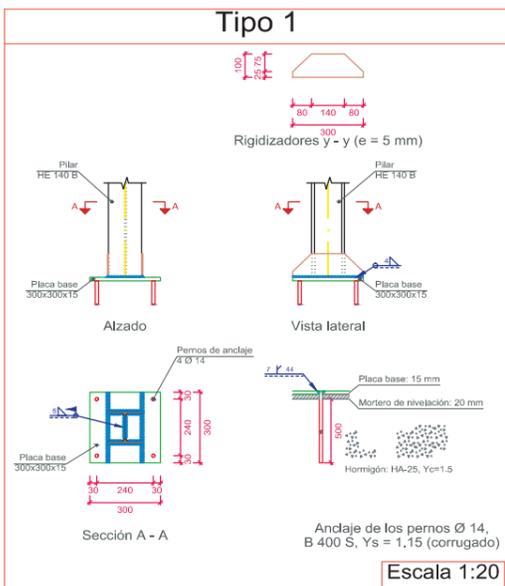
Tipo 2



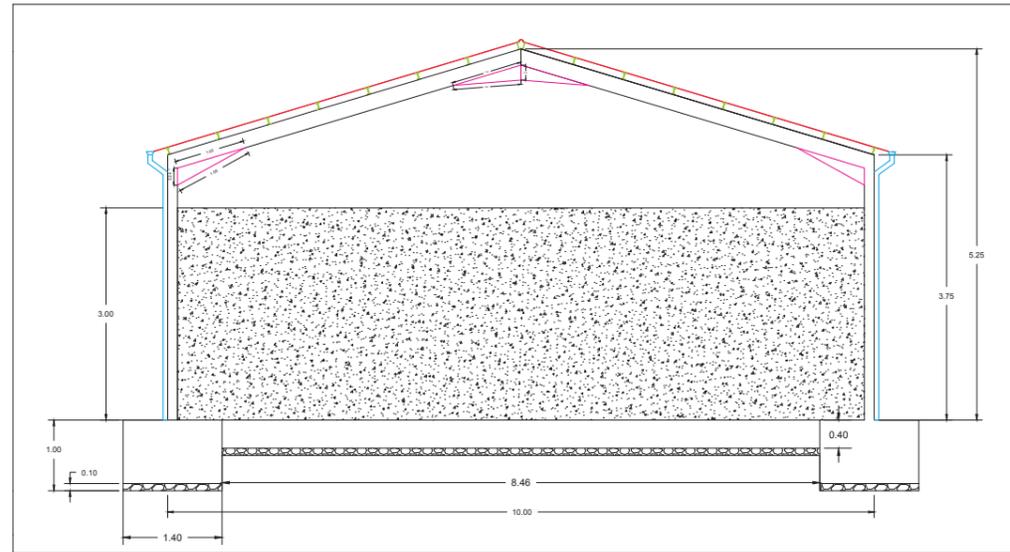
Tipo 3



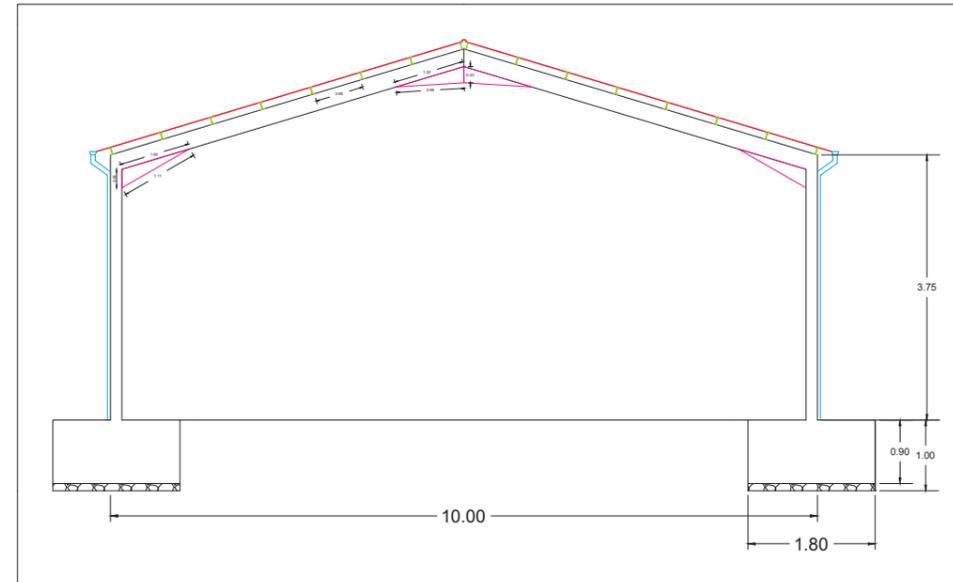
Tipo 1



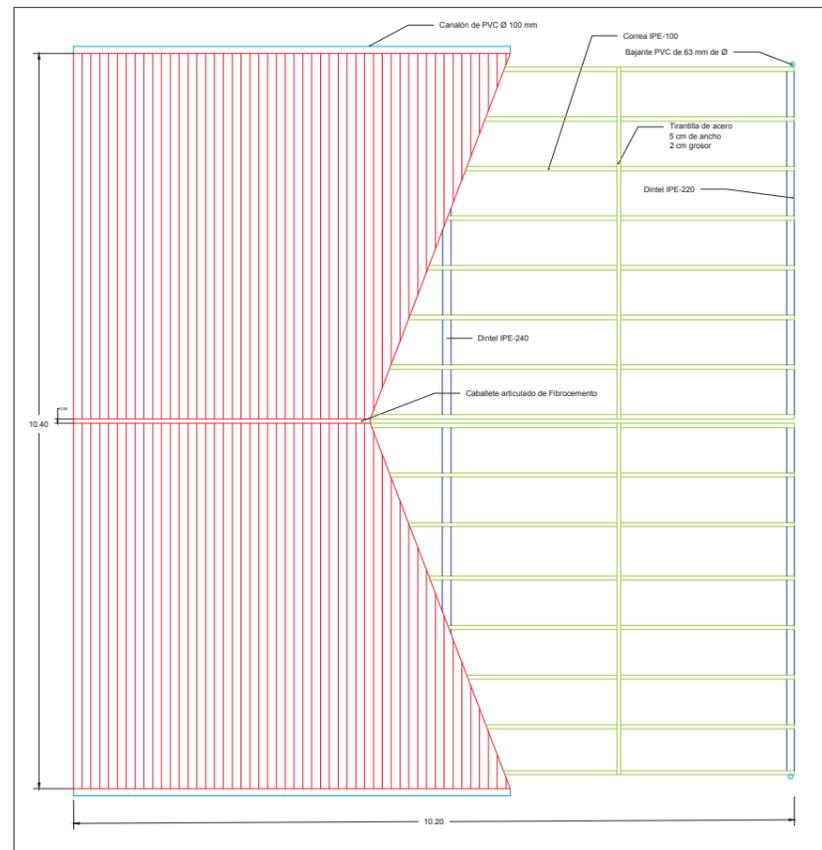
		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)		ESCALA: 1/150		
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: UNIONES EN LA ESTRUCTURA DEL ESTERCOLERO		
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ		PLANO N.º: 17		



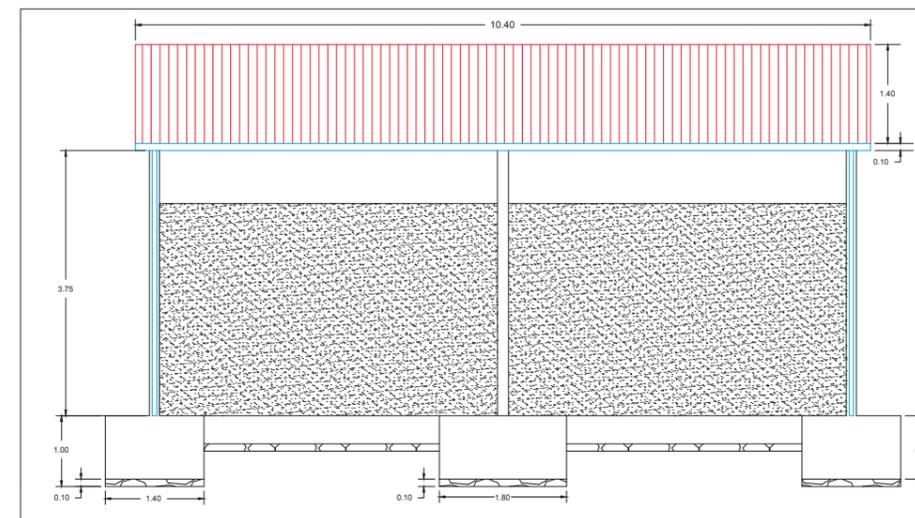
Pórtico hastial trasero



Pórtico central

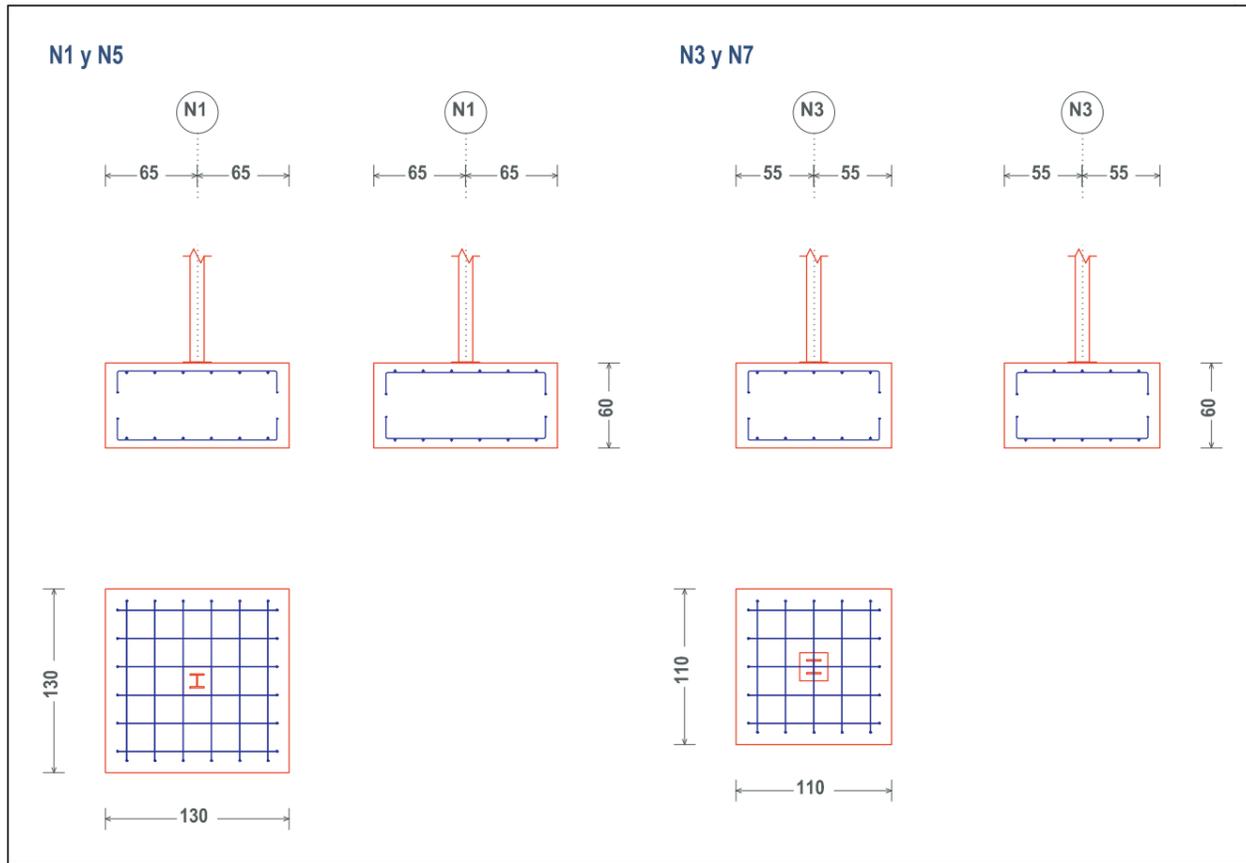


Cubierta estercolero

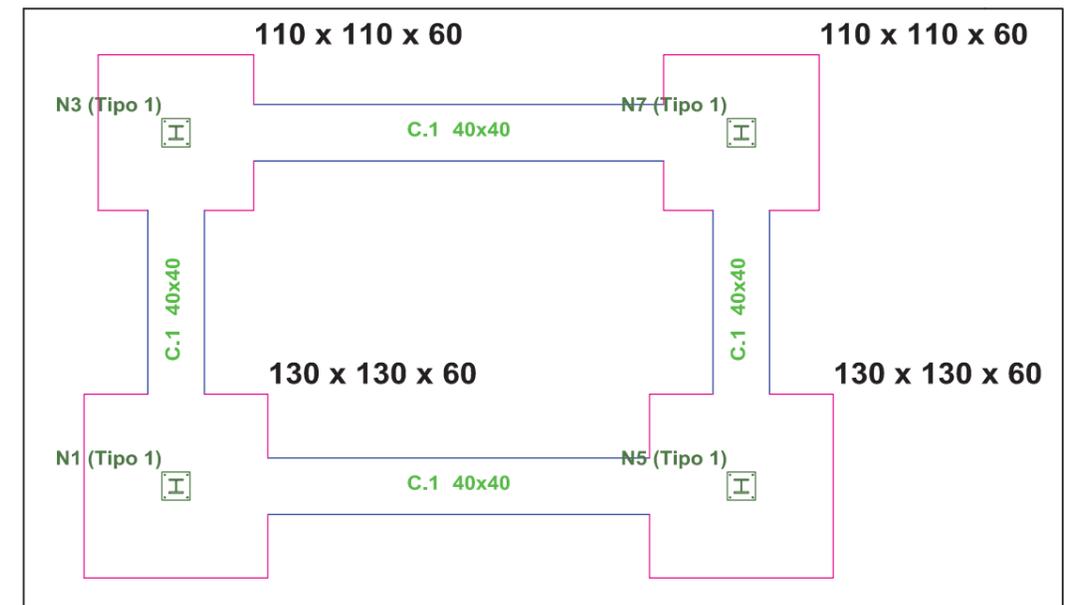


Perfil longitudinal

		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA		
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ				
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: 1/100	
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: ALZADOS ESTERCOLERO		PLANO N°: 18
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				



Detalle zapatas (E 1/50)



Planta de cimentación



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA

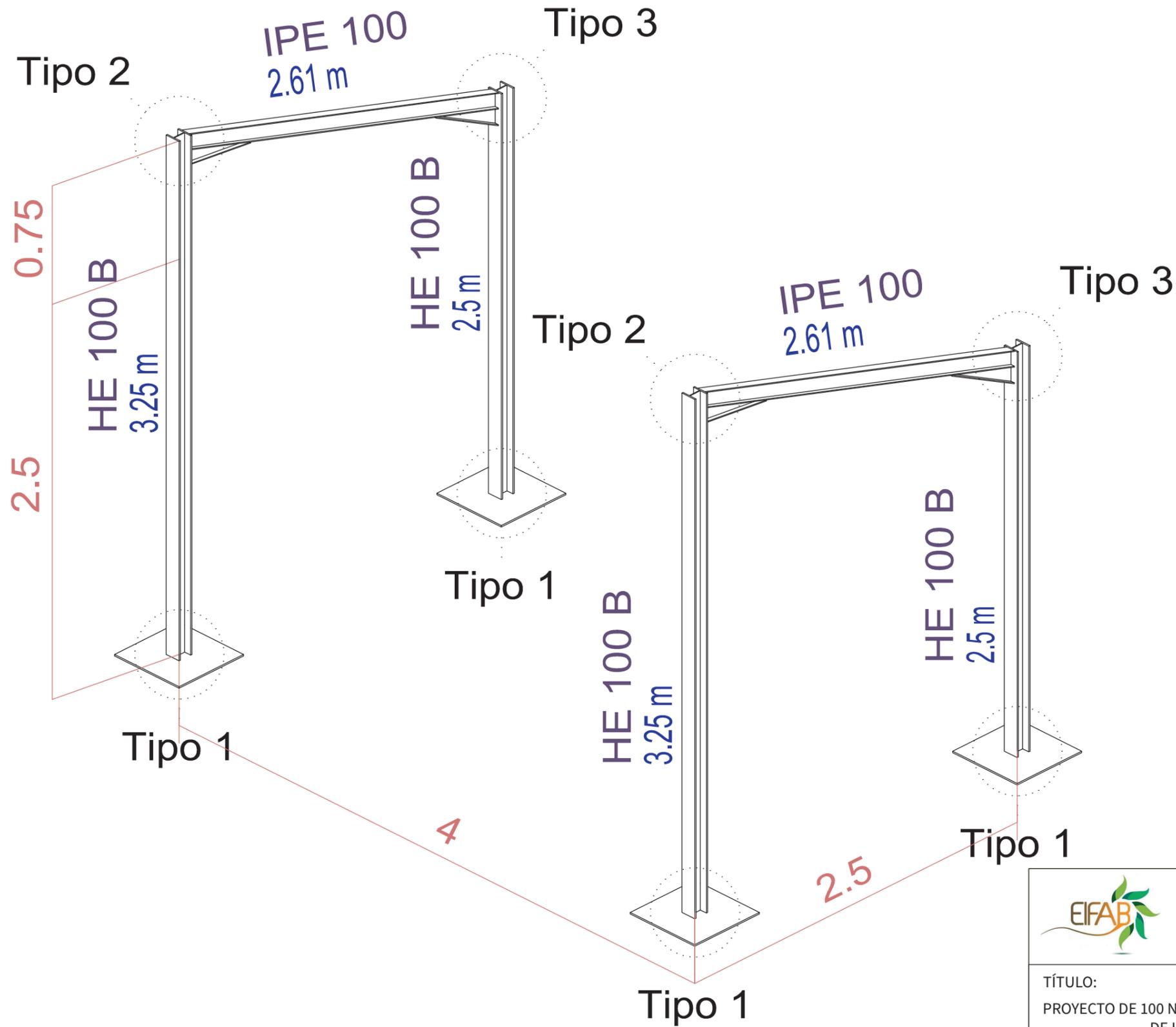


PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:
PROYECTO DE 100 NODRIZAS EN RÉGIMEN EXTENSIVO DE LA RAZA SERRANA NEGRA Y PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)	ESCALA: 1/100
---------------------------------	------------------

FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA: ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ	DENOMINACIÓN: ZAPATAS LAZARETO	PLANO N°: 19
--	-----------------------------------	-----------------



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
 AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA
 PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:
 PROYECTO DE 100 NODRIZAS EN RÉGIMEN EXTENSIVO DE LA RAZA SERRANA NEGRA Y PROYECTO DE EJECUCIÓN
 DE UN CEBADERO DE TERNEROS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

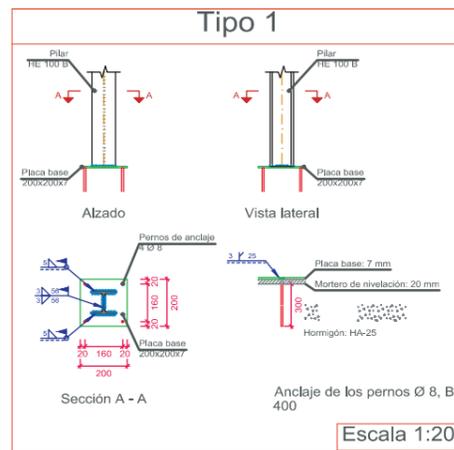
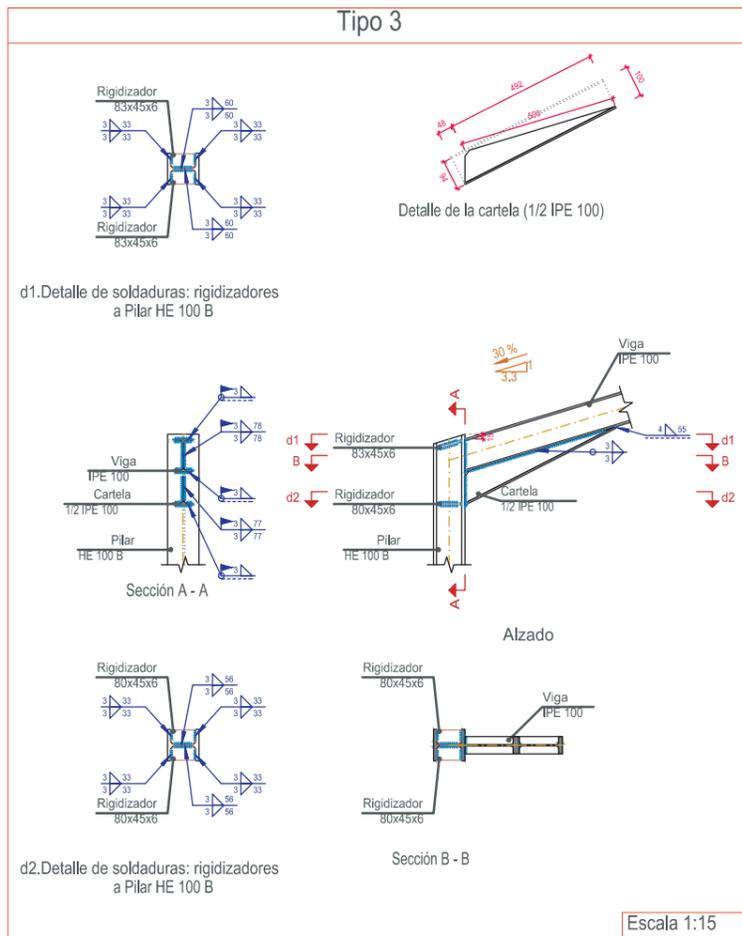
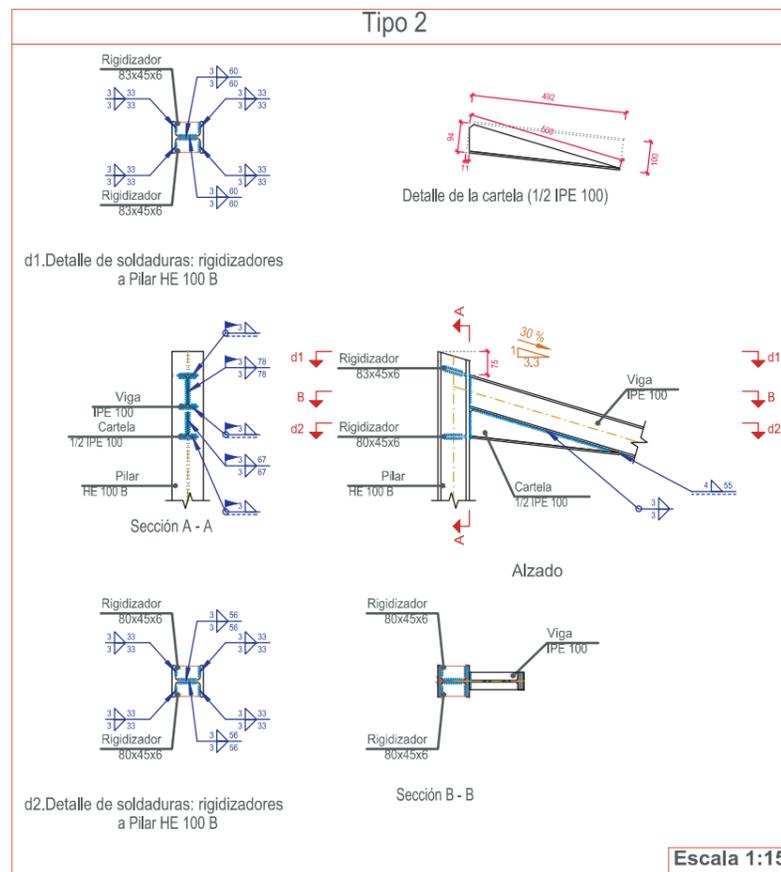
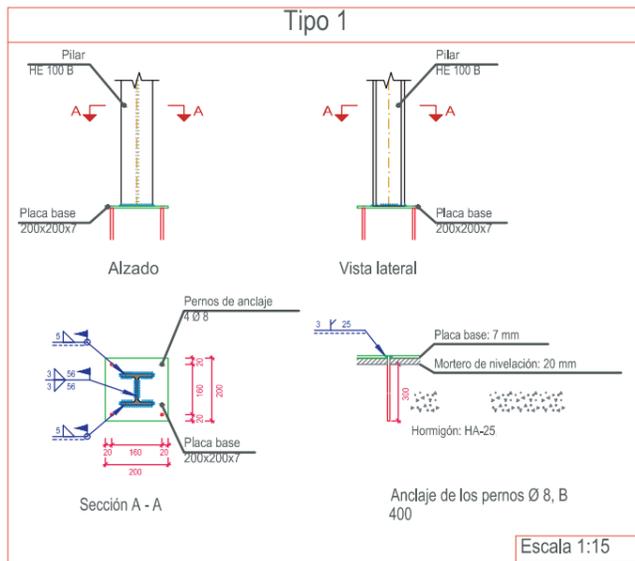
LOCALIZACIÓN:
 ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:
 1/50

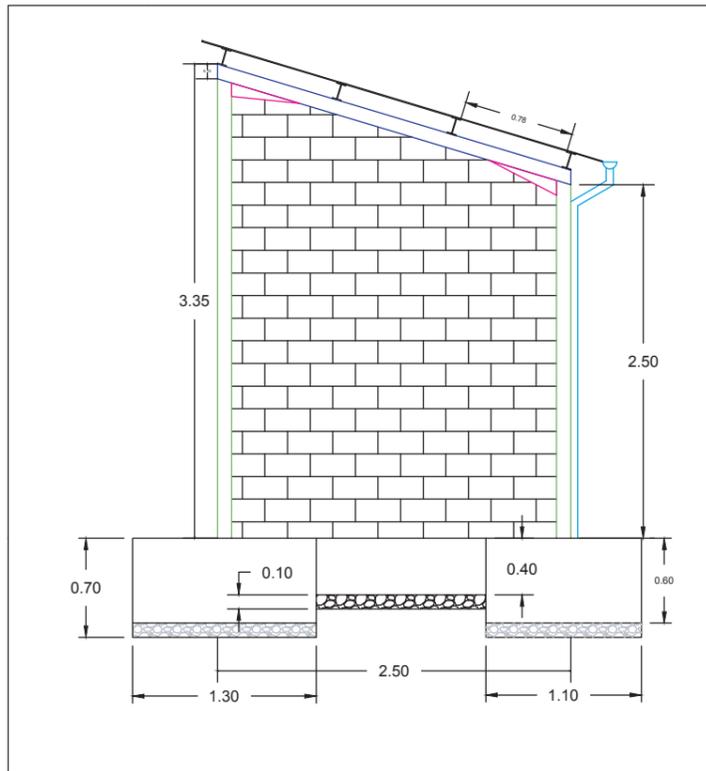
FECHA: 19 de Junio de 2023
 FIRMA:
 ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:
 ESTRUCTURA LAZARETO

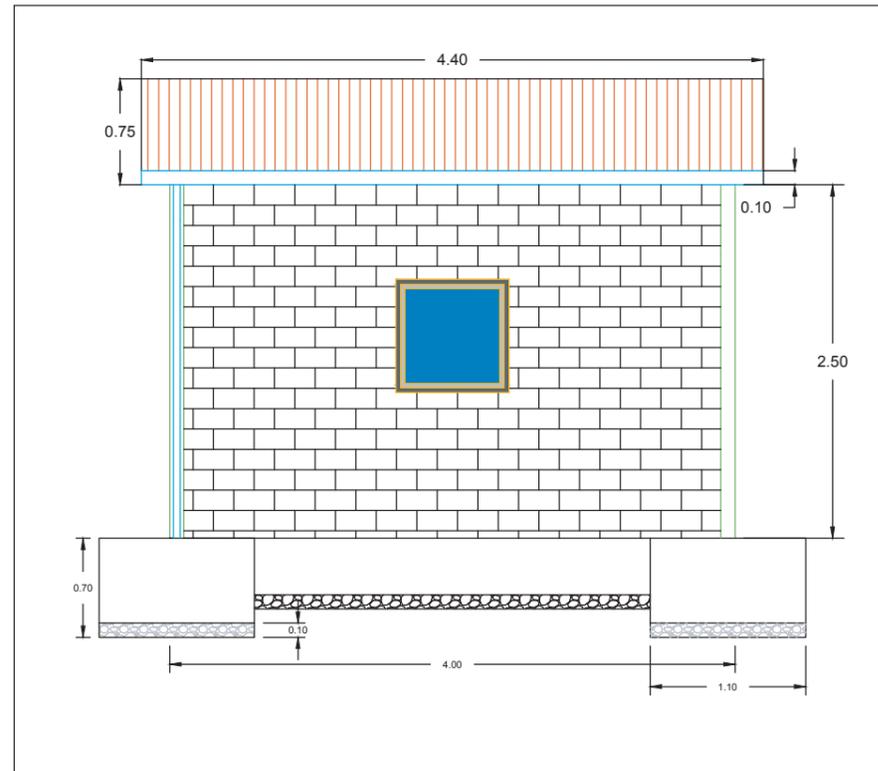
PLANO N°:
 20



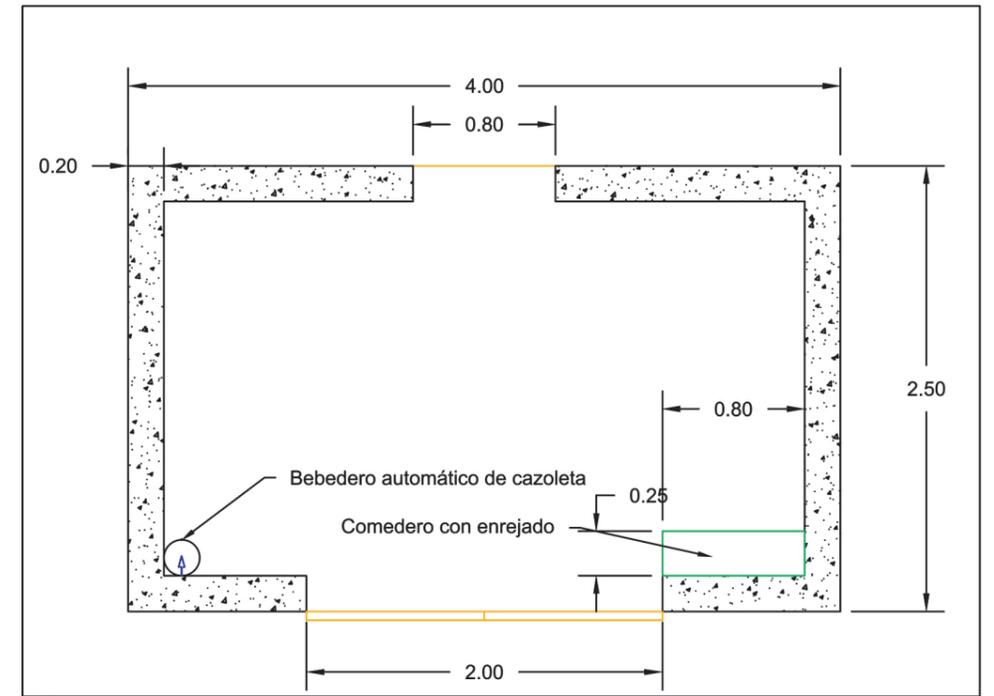
		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA		
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ				
TÍTULO: PROYECTO DE 100 NODRIZAS EN RÉGIMEN EXTENSIVO DE LA RAZA SERRANA NEGRA Y PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: 1/150	
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: UNIONES EN LA ESTRUCTURA DEL LAZARETO		PLANO N°: 21
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				



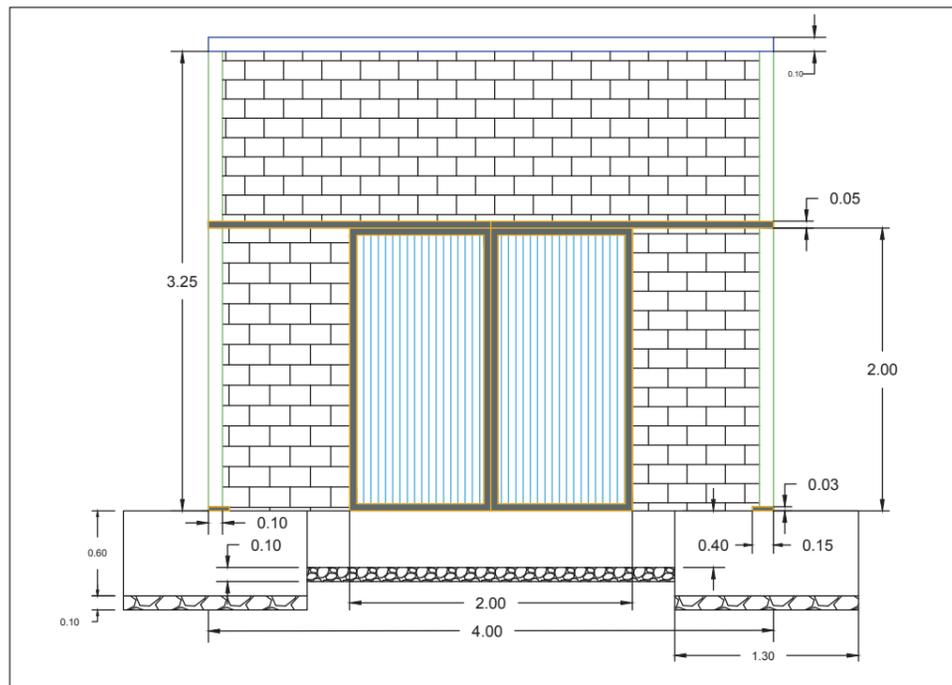
Alzado lateral



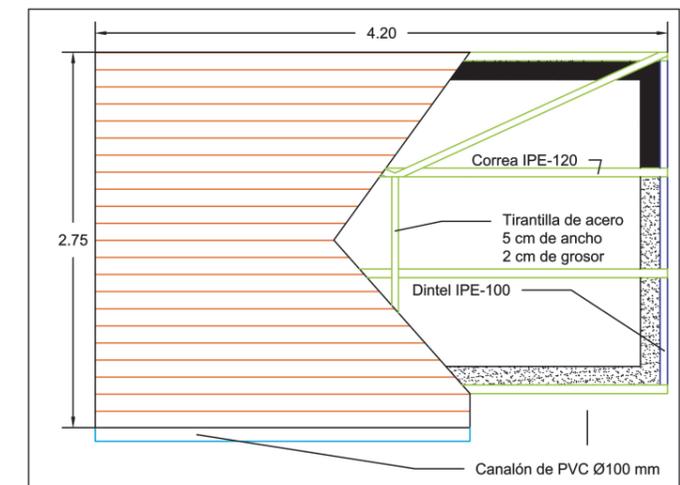
Alzado trasero



Planta



Alzado frontal



Cubierta



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRÓNOMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA



PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ

TÍTULO:
PROYECTO DE 100 NODRIZAS EN RÉGIMEN EXTENSIVO DE LA RAZA SERRANA NEGRA Y PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

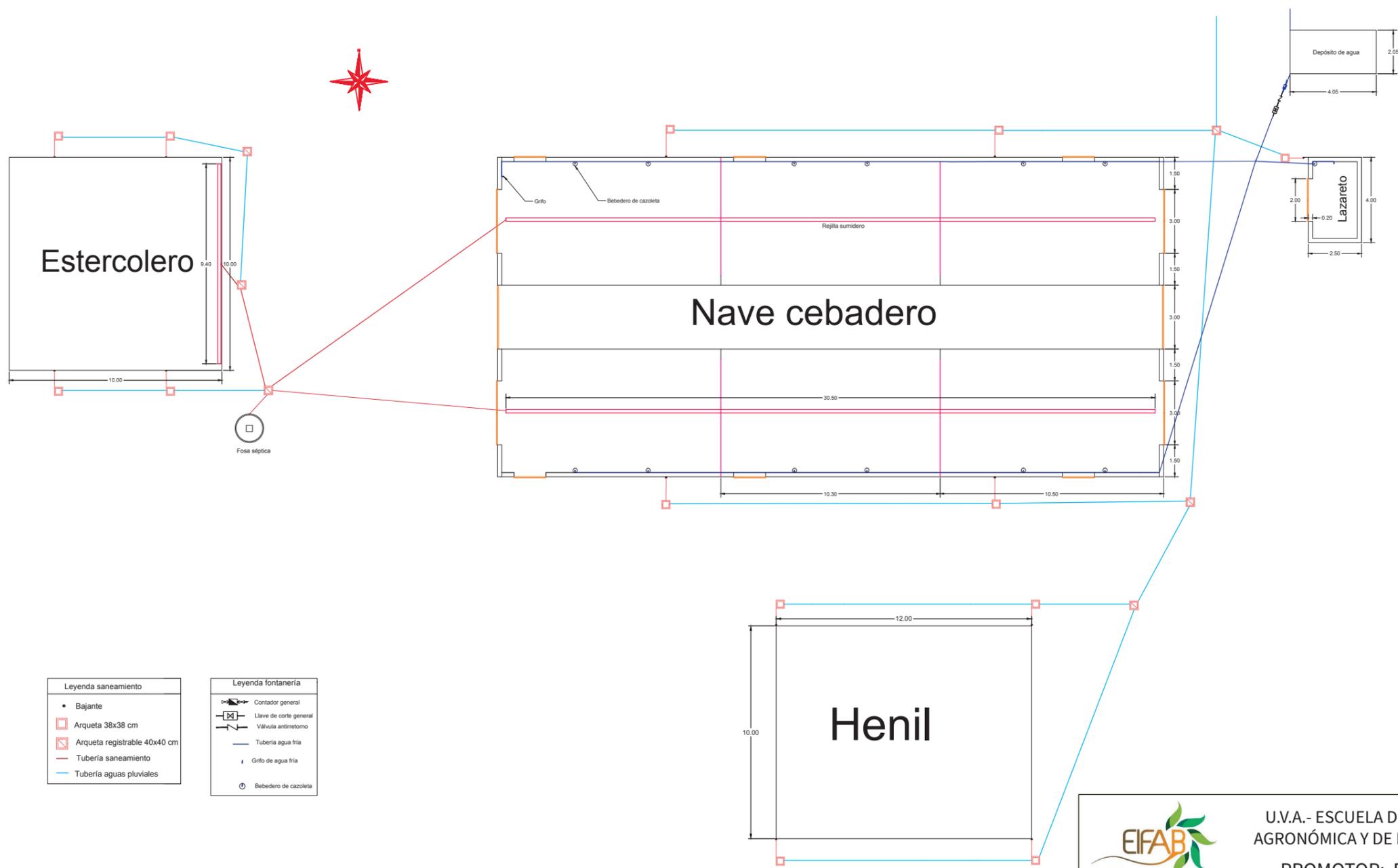
LOCALIZACIÓN:
ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:
1/50

FECHA: 19 de Junio de 2023
FIRMA:
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:
ALZADOS LAZARETO

PLANO N°:
22



Leyenda saneamiento	
•	Bajante
□	Arqueta 38x38 cm
▣	Arqueta registrable 40x40 cm
—	Tubería saneamiento
—	Tubería aguas pluviales

Leyenda fontanería	
⊙	Contador general
⊕	Llave de corte general
⊖	Válvula antirretorno
—	Tubería agua fría
•	Grifo de agua fría
⊙	Bebedero de cazoleta



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
 AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA
 PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:
 PROYECTO DE 100 NODRIZAS EN RÉGIMEN EXTENSIVO DE LA RAZA SERRANA NEGRA Y PROYECTO DE EJECUCIÓN
 DE UN CEBADERO DE TERNEROS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

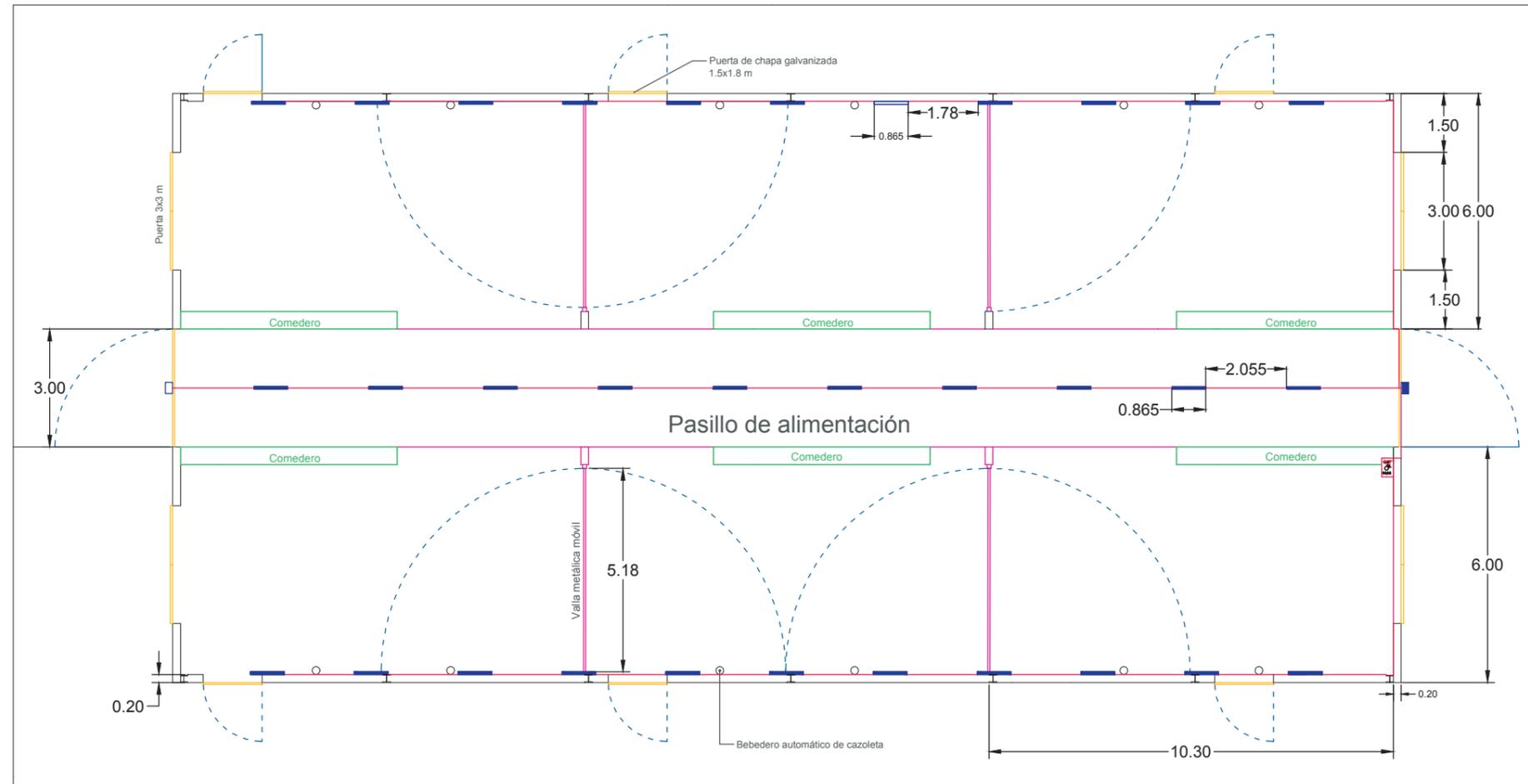
LOCALIZACIÓN:
 ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:
 1/225

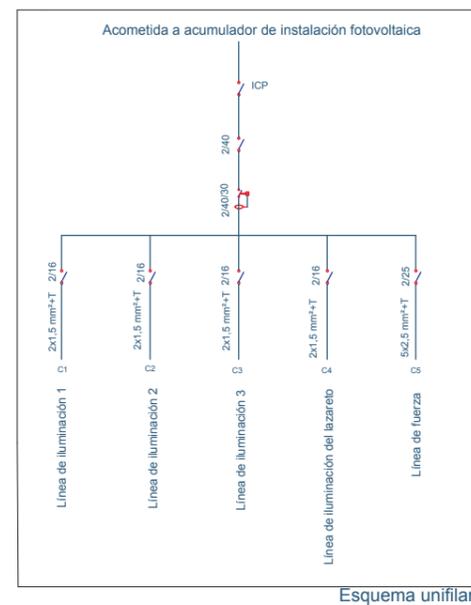
FECHA: 19 de Junio de 2023
 FIRMA:
 ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:
 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

PLANO N°:
 23



LEYENDA DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	
	Punto de luz fijo, fluorescente
	Cuadro general de distribución y mando
	Interruptor unipolar
	Conmutador
	Cuadro general de mando y protección
	Base de enchufe estanca de uso general
	Interruptor de control y potencia
	Foco LED
	Toma de tierra
	Interruptor diferencial



U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ



TÍTULO:
PROYECTO DE 100 NODRIZAS EN RÉGIMEN EXTENSIVO DE LA RAZA SERRANA NEGRA Y PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)

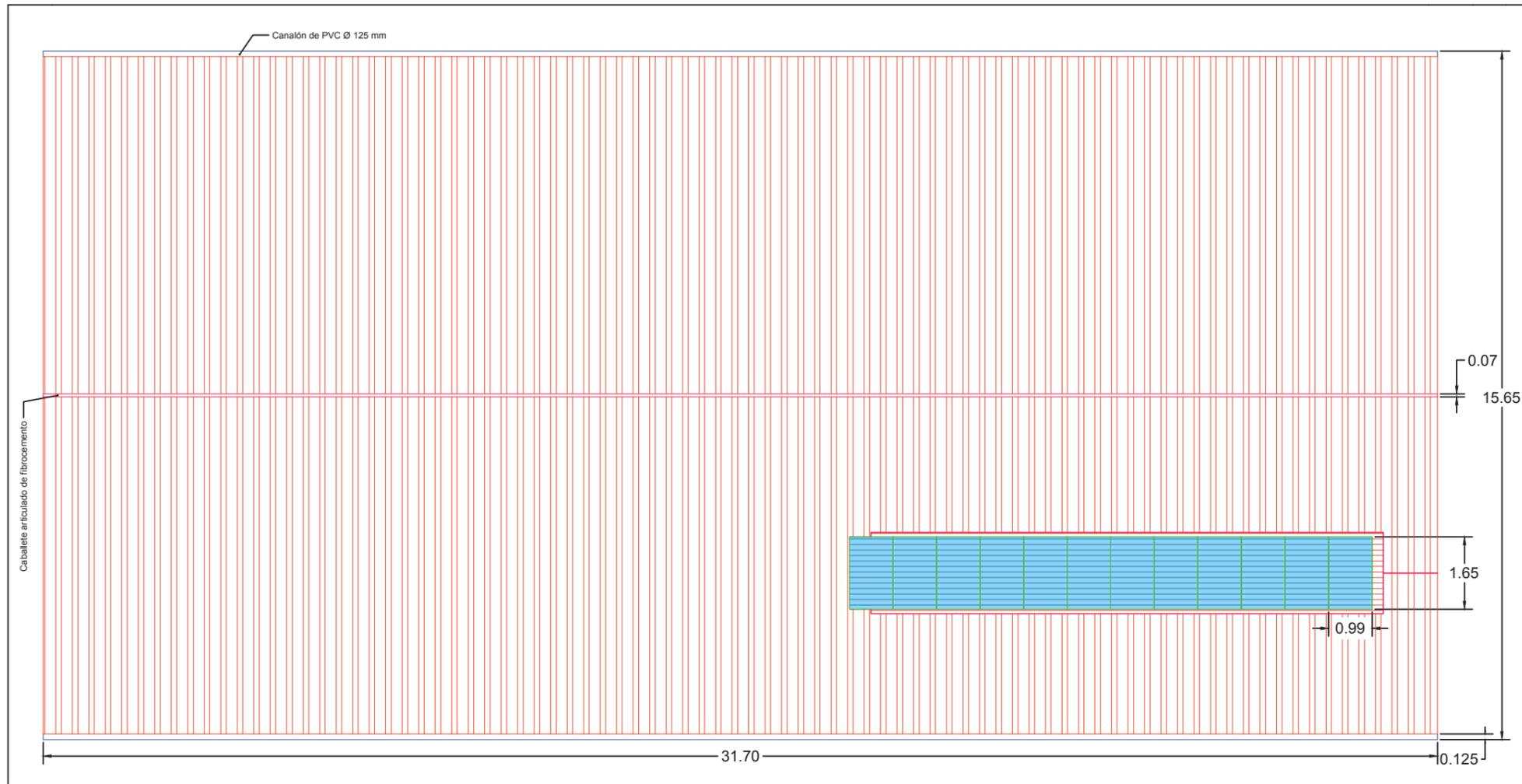
LOCALIZACIÓN:
ÓLVEGA (SORIA)

ESCALA:
1/150

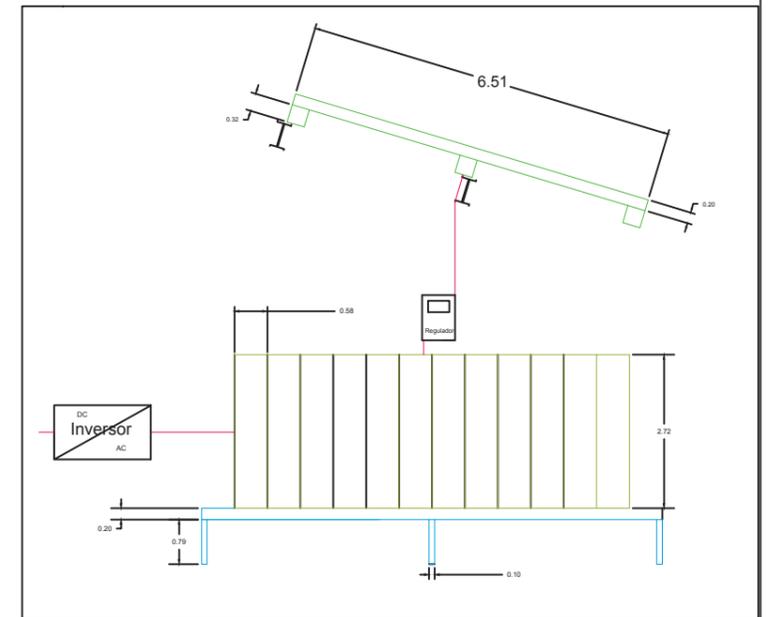
FECHA: 19 de Junio de 2023
FIRMA:
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ

DENOMINACIÓN:
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

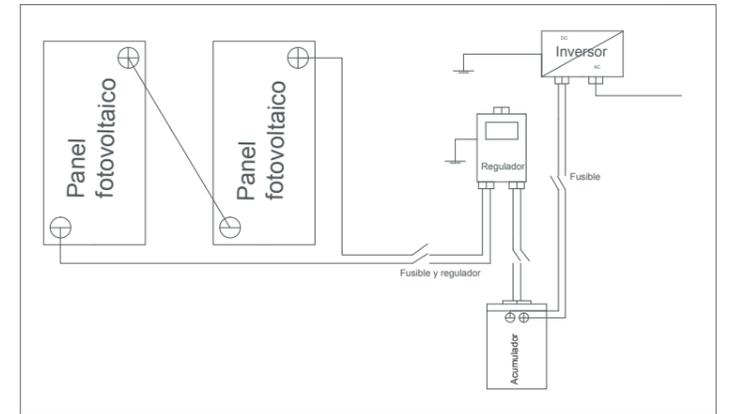
PLANO N°:
24



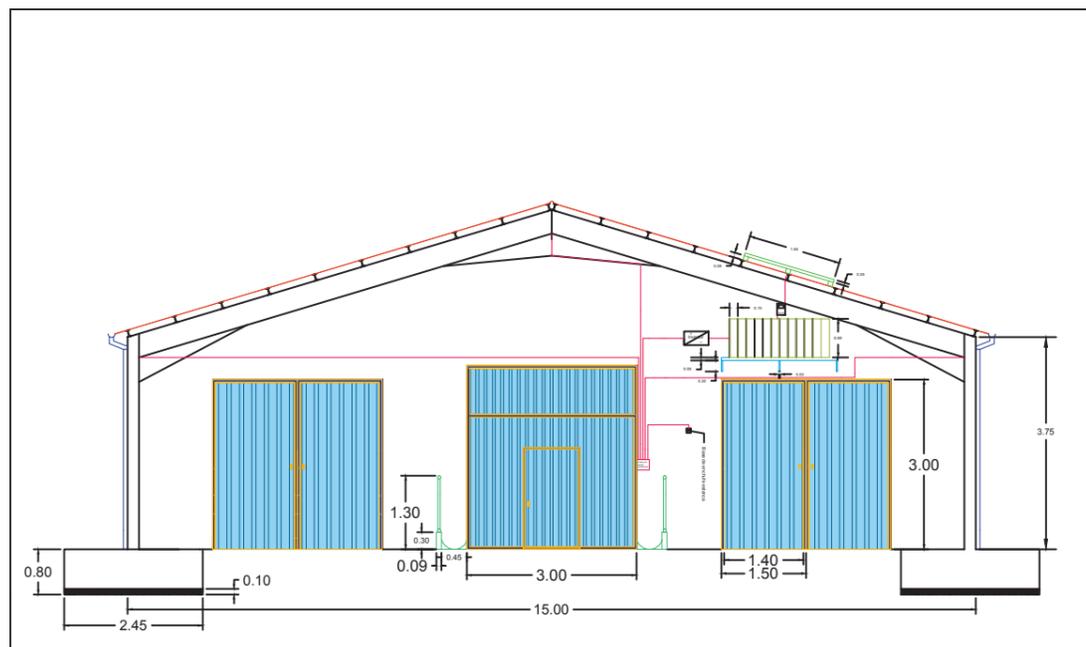
Cubierta de la nave cebadero con detalle de placas solares



Detalle instalación fotovoltaica (SE)



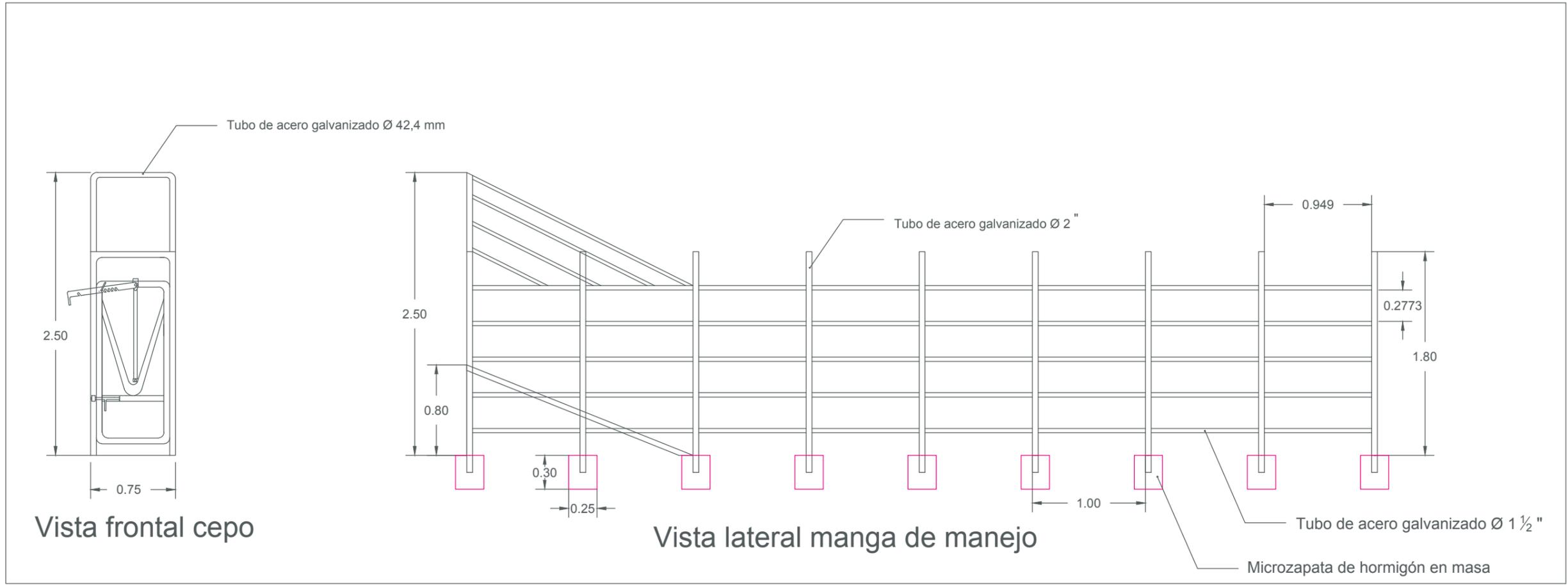
Esquema instalación fotovoltaica



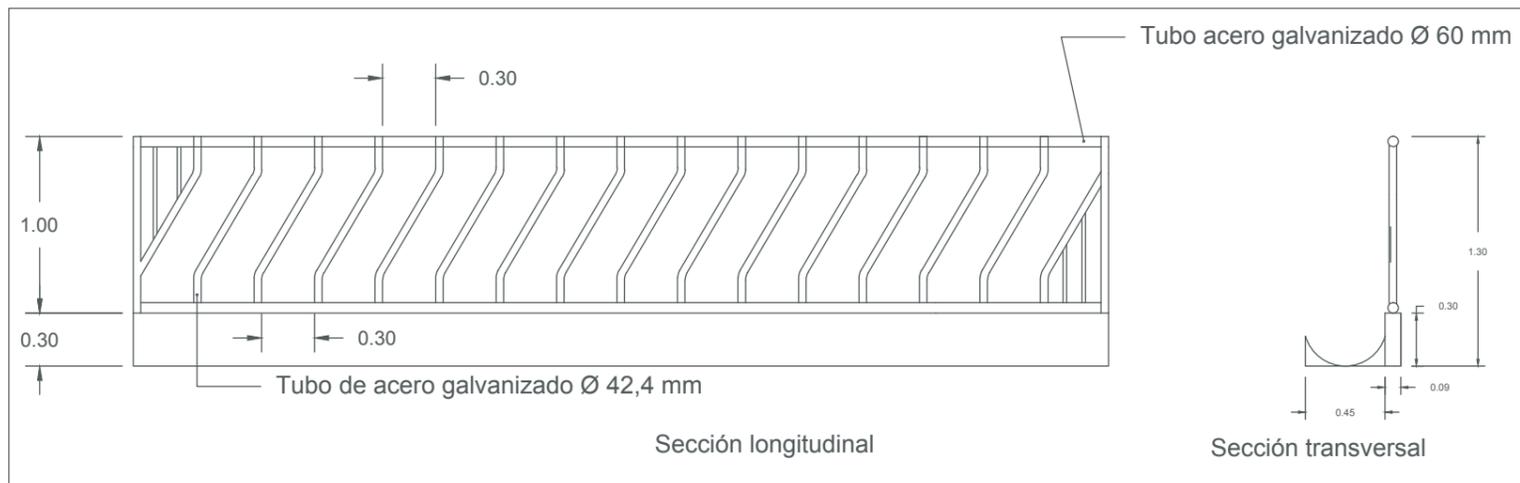
Fachada interior con elementos de la instalación fotovoltaica



		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA		
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ				
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)			ESCALA: 1/125	
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:		DENOMINACIÓN: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA		PLANO N°: 25
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				



Manga de manejo con cepo y embarcadero



Cornadiza oblicua

		U.V.A.- ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA. CAMPUS DUQUES DE SORIA		
PROMOTOR: DAVID ORTE SAINZ				
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN CEBADERO DE TERNEROS CON 90 CABEZAS DE LA RAZA SERRANA NEGRA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ÓLVEGA (SORIA)				
LOCALIZACIÓN: ÓLVEGA (SORIA)		ESCALA: 1/40		
FECHA: 19 de Junio de 2023 FIRMA:	DENOMINACIÓN: DETALLES MATERIAL GANADERO		PLANO N°: 26	
ALUMNO: DAVID ORTE SAINZ				

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serra Negra en el término municipal Óvega (Soria)

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1.	CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES.....	5
2.	CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS	6
2.1.	DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	6
2.2.	DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	1
2.3.	RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.....	4
2.4.	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	6
2.5.	DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	11
3.	CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS	15
	PLIEGO GENERAL.....	15
3.1.	PRINCIPIO GENERAL.....	15
3.2.	FIANZAS	15
3.2.	DE LOS PRECIOS.....	17
3.3.	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	19
3.4.	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	22
3.5.	INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	26
3.6.	VARIOS.....	27
4.	CAPITULO IV – CONDICIONES DE ÍNDOLETÉCNICA	30
4.1.	OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	30
4.2.	REPLANTEO	30
4.3.	DEMOLICIONES.....	30
4.4.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	31
4.5.	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.....	31
4.6.	CIMENTACIONES	31
4.7.	FORJADOS	32
4.8.	HORMIGONES	32
4.9.	ACERO LAMINADO.....	33
4.10.	CUBIERTAS Y COBERTURAS.....	33
4.11.	ALBAÑILERÍA.....	34
4.12.	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....	34
4.13.	AISLAMIENTOS	35
4.14.	RED VERTICAL DE SANEAMIENTO	35
4.15.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	36

4.16.	INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	36
4.17.	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....	36
4.18.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.....	37
4.19.	OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS.....	37

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serra Negra en el término municipal Óvega (Soria)

1. CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero y al Aparejador o Ingeniero Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obra se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

2.1. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de **Arquitecto**.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o Arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **Arquitecto, Arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con

recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra

dentro de los límites establecidos en el contrato.

- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Ingeniero Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la

titulación profesional habilitante.

- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Ingeniero Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

- g) Comprobar, junto al Aparejador o Ingeniero Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Ingeniero Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola

en unión del Ingeniero y del Constructor.

- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en

su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero.

- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

- b) 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.

2.2. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Ingeniero Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Ingeniero o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.

- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones, las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Aparejador o Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Ingeniero Técnico como del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Quando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y legislación aplicable a compraventa.

2.4. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Ingeniero Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Aparejador o Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de

momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero o el Aparejador o Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Ingeniero Técnico, 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 Aparejador o Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los

materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuarse en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias del Aparejador o Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o lleguen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego nien la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.5. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (Ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones

contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Ingeniero, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de Ingenieros.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- 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 Ingeniero-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL

3.1. PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio

de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.2. DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro

correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y, en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el

propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes

en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Ingeniero:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al

Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la

adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir

ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a

que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifiquen en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el

Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.5. INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.6. VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio oportuno de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demolerla obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contratar los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento

público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para

edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos

de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o 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 estabilidad del edificio.

4. CAPITULO IV – CONDICIONES DE ÍNDOLETÉCNICA

4.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, comprenden aquellas que han de regir durante la ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto de ejecución de un cebadero de terneros de 384 cabezas con placas solares en el término municipal de Velilla de la Sierra (Soria) cuyo promotor es José Alberto Madrazo Lledó.

4.2. REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo, se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia de replanteo.

4.3. DEMOLICIONES

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADD “Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones”, en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados, se consultará además de la norma NTE-ADV para los apeos y apuntalamiento, la norma NTE- EMA.

4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-ADD “Acondicionamiento del Terreno. Desmontes”
- NTE-ADE “Explanaciones”
- NTE-ADT “Túneles”
- NTE-ADV “Vacíos”
- NTE-ADZ “Zanjas y pozos”

4.5. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo, para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE “Saneamientos, Drenajes y Arenamientos”, así como lo establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986 del M.O.P.U

4.6. CIMENTACIONES

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptarán las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad:

- NTE-CCM-CCP-CCT "Cimentaciones. Contenciones. Muros. Pantallas. Taludes"
- NTE-CCE "Cimentaciones. Estudios geotécnicos"
- NTE-CPE-CPI-CPP "Cimentaciones. Pilotes. Encepado. Insitu. Prefabricados"
- NTE-CRC-CRI-CRR-CRZ "Cimentaciones. Refuerzos. Compactaciones. Inyecciones. Recalce. Zampeados"
- NTE-CSC-CSL-CSV-CSZ "Cimentaciones. Superficiales. Corridas. Losas. Vigas flotantes. Zapatas"

4.7. FORJADOS

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo, con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTE-EHR, así como en el R.D .1630/1969 de 18 de Julio y en la NTE-EAF.

4.8. HORMIGONES

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas, a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricado en obra o prefabricado, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EH-91 para las obras de hormigón en masa o armado, y a Instrucción EF-91 para las obras de hormigón pretensado. Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH “Estructuras de Hormigón” y NTE-EME “Estructuras de madera. Encofrados”

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son los que se fijan en los planos del presente proyecto (Cuadro de características EH-91 y especificaciones de los materiales)

4.9. ACERO LAMINADO

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las construcciones de edificación, tanto en sus elementos estructurales como en sus elementos de unión. Asimismo, se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NBE-EA-95: “Estructuras de acero en edificación”

4.10. CUBIERTAS Y COBERTURAS

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipo de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF “Cubiertas. Tejados de fibrocemento”
- NTE-QTG “Cubiertas. Tejados galvanizados”
- NTE-QTL “Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras”
- NTE-QTP “Cubiertas. Tejados d pizarra”
- NTE-QTS “Cubiertas. Tejados sintéticos”

- NTE-QTT “Cubiertas. Tejados de tejas”
- NTE-QTZ “Cubiertas. Tejados de zinc”
- NTE-QAA “Azoteas ajardinadas”
- NTE-QAN “Cubiertas. Azoteas no transitables”
- NTE-QAT “Azoteas transitables”
- NTE-QLC “Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas”
- NTE-QLH “Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido”
- NBE-MV-301/1.979 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos. (Modificada por R.D 2.085/86 de 12 de Septiembre)

4.11. ALBAÑILERÍA

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos:

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento, son los que especifican las normas:

- NTE-FFB: “Fachadas de bloque”
- NTE-FFL: “Fachadas de ladrillo”
- NTE-EFB: “Estructuras de fábrica de bloque”
- NTE-EFL: “Estructuras de fábrica de ladrillo”
- NTE-EFP: “Estructuras de fábrica de piedra”
- NTE-RPA: “Revestimiento de paramentos. Alicatados”
- NTE-RPE: “Revestimiento de paramentos. Enfoscados”
- NTE-RPG: “Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos”
- NTE-RPP: “Revestimiento de paramentos. Pinturas.”
- NTE-RPR: “Revestimiento de paramentos. Revocos”
- NTE-RSC: “Revestimiento de suelos continuos”
- NTE-RSF: “Revestimiento de suelos flexibles”
- NTE-RSC: “Revestimiento de suelos y escaleras continuos”
- NTE-RSS: “Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras”
- NTE-RSB: “Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos”
- NTE-RSP: “Revestimiento de suelos y escaleras. Placas”
- NTE-RTC: “Revestimiento de techos. Continuos”
- NTE-PTL: “Tabiques de ladrillo”
- NTE-PTP: “Tabiques prefabricados”

4.12. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la

ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- NTE-PA "Puertas de acero"
- NTE-PPM "Puertas de Madera"
- NTE-PPV "Puertas de vidrio"
- NTE-PMA "Mamparas de madera"
- NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras"

4.13. AISLAMIENTOS

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NBE-CT/79 sobre condiciones térmicas de los edificios, que en su anexo nº 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico, así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y en el anexo nº 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

4.14. RED VERTICAL DE SANEAMIENTO

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos, desde los puntos donde se recogen hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a los medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipo industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- NTE-ISS: "Instalaciones de salubridad y saneamiento"
- NTE-ISD: "Depuración y vertido"
- NTE-ISA: "Alcantarillado"

4.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MBT complementarias. Asimismo, se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB: "Instalación eléctrica de baja tensión"
- NTE-IEE: "Alumbrado exterior"
- NTE-IEI: "Alumbrado interior"
- NTE-IEP: "Puesta a tierra"
- NTE-IER: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

4.16. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-IFA: "Instalaciones de fontanería"
- NTE-IFC: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente"
- NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua fría"

4.17. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MIIF complementarias.
- Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICI: "Instalaciones de climatización industrial"
- NTE-ICT: "Instalaciones de climatización-TORRES DE REFRIGERACIÓN"
- NTE-ID: "Instalaciones de depósitos"
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente

- sanitaria (R.D.1618/1980 de 4 de Julio)
- NTE-ISV: "Ventilación"

4.18. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y anejo nº6 de la EH-82. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos"

4.19. OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

SORIA, mayo de 2023

El Alumno de Ingeniería Agraria y Energética

Fdo.: David Orte Sainz

DOCUMENTO N°4: MEDICIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2.	CIMENTACIONES.....	2
3.	SOLERAS	5
4.	SANEAMIENTO.....	6
5.	ESTRUCTURAS.....	7
6.	ALBAÑILERÍA.....	9
7.	CUBIERTAS.....	11
8.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	13
9.	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	14
10.	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	15
11.	MATERIAL GANADERO.....	16
12.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	16
13.	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	16
14.	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	17
15.	SEGURIDAD Y SALUD.....	17
16.	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS DE LA OBRA.....	17
17.	OBRA CIVIL	18

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serrana Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave	1	15,000	31,300		469,500	
			Henil	1	10,000	12,000		120,000	
			Estercolero	1	10,000	10,000		100,000	
			Lazareto	1	2,500	4,000		10,000	
			Microzapatas	50	0,250	0,250		3,125	
			Microzapatas	4	0,375	0,375		0,563	
								703,188	703,188
Total m2 :							703,188		
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Microzapatas de hormigón en masa	50	0,250	0,250	0,300	0,938	
			Microzapatas	4	0,375	0,375	0,300	0,169	
								1,107	1,107
			Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Nave cebadero	4	2,050	2,050	0,800	13,448	
			Nave cebadero	6	2,350	2,350	0,800	26,508	
			Nave cebadero	4	2,450	2,450	0,800	19,208	
			Henil	4	1,500	1,500	0,700	6,300	
			Henil	4	1,850	1,850	0,700	9,583	
			Estercolero	2	1,800	1,800	1,000	6,480	
			Estercolero	4	1,400	1,400	1,000	7,840	
			Lazareto	2	1,100	1,100	0,700	1,694	
			Lazareto	2	1,300	1,300	0,700	2,366	
								93,427	93,427
Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
Nave cebadero laterales	12	2,813	0,400	0,500	6,751				
Nave cebadero frontales	2	12,938	0,400	0,500	5,175				
Henil laterales	6	2,313	0,400	0,500	2,776				
Henil frontales	2	8,500	0,400	0,500	3,400				
Estercolero frontales	2	8,625	0,400	0,500	3,450				

<i>Estercolero laterales</i>	4	4,000	0,400	0,500	3,200		
<i>Lazareto laterales</i>	2	2,688	0,400	0,500	1,075		
<i>Lazareto frontales</i>	2	1,313	0,400	0,500	0,525		
						26,352	26,352
						120,886	120,886
						Total m3 :	120,886

- 1.3 M3** Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	75,43				75,430	
					75,430	75,430
Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	21,081				21,081	
					21,081	21,081
					96,511	96,511
					Total m3 :	96,511

2. CIMENTACIONES

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
			Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.							
			Nave cebadero laterales	12	2,755	0,400	0,100	1,320	
			Nave cebadero frontales	2	12,770	0,400	0,100	1,022	
			Henil laterales	6	2,313	0,400	0,100	0,480	
			Henil frontales	2	8,500	0,400	0,100	0,660	
			Estercolero frontales	2	8,437	0,400	0,100	0,520	
			Estercolero laterales	4	3,312	0,400	0,100	0,660	
			Lazareto laterales	2	1,125	0,400	0,100	0,080	
			Lazareto frontales	2	2,562	0,400	0,100	0,205	
									4,947
		Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Nave cebadero	4	2,050	2,050	0,100	1,681		
		Nave cebadero	6	2,350	2,350	0,100	3,314		

Nave cebadero	4	2,450	2,450	0,100	2,401		
Henil	4	1,500	1,500	0,100	0,900		
Henil	4	1,850	1,850	0,100	1,369		
Estercolero	2	1,800	1,800	0,100	0,648		
Estercolero	4	1,400	1,400	0,100	0,784		
Lazareto	2	1,100	1,100	0,100	0,242		
Lazareto	2	1,300	1,300	0,100	0,338		
						11,677	11,677
						16,624	16,624
						Total m3 :	16,624

2.2 M3 Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.

Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cebadero laterales	12	2,755	0,400	0,400	5,290	
Nave cebadero frontales	2	12,770	0,400	0,400	4,090	
Henil laterales	6	2,313	0,400	0,400	2,110	
Henil frontales	2	8,500	0,400	0,400	2,680	
Estercolero frontales	2	8,437	0,400	0,400	2,700	
Estercolero laterales	4	3,312	0,400	0,400	2,430	
Lazareto laterales	2	1,125	0,400	0,400	0,360	
Lazareto frontales	2	2,562	0,400	0,400	0,820	
					20,48	
Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cebadero	4	2,050	2,050	0,700	11,767	
Nave cebadero	6	2,350	2,350	0,700	23,195	
Nave cebadero	4	2,450	2,450	0,700	16,807	
Henil	4	1,500	1,500	0,600	5,400	
Henil	4	1,850	1,850	0,600	8,214	
Estercolero	2	1,800	1,800	0,900	5,832	
Estercolero	4	1,400	1,400	0,900	7,056	
Lazareto	2	1,100	1,100	0,600	1,452	
Lazareto	2	1,300	1,300	0,600	2,028	
					81,751	81,751
					102,231	102,231
					Total m3 :	102,231

- 2.3 M3** Hormigón en masa HM-25/P/20/IIa N/mm², con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central len relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08.

Microzapatas de hormigón en masa	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Microzapatas	16	0,250	0,250	0,300	0,300	
Microzapatas	4	0,375	0,250	0,300	0,113	
					0,413	0,413
					Total m3 :	0,413

3. SOLERAS

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
3.1	M2	Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , Trmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	Uds.	Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave	460,35				460,350	
		Henil	1	10,000	12,000		120,000	
		Estercolero	98,59				98,590	
		Lazareto	1	2,500	4,000		10,000	
							688,940	688,940
							Total m2 :	688,940
3.2	M2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 10 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Uds.	Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave	460,35				460,350	
		Henil	1	10,000	12,000		120,000	
		Estercolero	98,59				98,590	
		Lazareto	1	2,500	4,000		10,000	
							688,940	688,940
							Total m2 :	688,940

4. SANEAMIENTO

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
4.1	U	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM 20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Total u : 6,000					
4.2	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m : 48,810					
4.3	U	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	Total u : 13,000					
4.4	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color feja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería aguas pluviales	1	22,250			22,250	
		Tubería aguas residuales	1	1,270			1,270	
							23,520	23,520
							Total m : 23,520	
4.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m : 66,140					
4.6	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color feja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m : 4,680					
4.7	M	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rejilla nave cebadero	1	30,500			30,500	
Rejilla estercolero	1	9,400			9,400	
					<u>39,900</u>	39,900
					Total m :	39,900

- 4.8 U** Fosa séptica prefabricada de hormigón armado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40I de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 I de 15 cm de espesor sobre la instalación.

Total u : 1

5. ESTRUCTURAS

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
5.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.							
			Henil	Uds.	Largo	Ancho	Kg/ml	Parcial	Subtotal
		HEB-120		4	3,750		26,700	400,500	
		HEB-140		4	3,750		33,700	505,500	
		IPE-100		12	12,000		8,085	1.164,240	
		IPE-220		4	5,220		26,200	547,056	
		IPE-200		4	5,220		22,400	467,712	
								<u>3.085,008</u>	3.085,008
			Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Kg/ml	Parcial	Subtotal
		HEB-120		4	3,750		26,700	400,500	
		HEB-160		2	3,750		42,600	319,500	
		IPE-220		4	5,220		26,200	547,056	
		IPE-100		16	10,000		8,100	1.296,000	
		IPE-240		2	5,220		31,470	328,547	
								<u>2.891,602</u>	2.891,602
			Nave cebadero	Uds.	Largo	Ancho	kg/ml	Parcial	Subtotal
		IPE-120		20	30,900		10,350	6.396,300	
		IPE 330		4	7,830		61,130	1.914,592	

HEB-180		4	3,750		51,260	768,900		
HEB-200		10	3,750		61,300	2.298,750		
IPE-400		6	7,830		82,500	3.875,850		
IPE-450		4	7,830		96,600	3.025,512		
						<u>18.279,904</u>	18.279,904	
	Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	kg/ml	Parcial	Subtotal	
IPE-100		2	2,610		8,085	42,204		
HEB-100		2	3,250		20,400	132,600		
HEB-100		2	2,500		20,400	102,000		
IPE-120		4	4,000		10,350	165,600		
						<u>442,404</u>	442,404	
						<u>24.698,918</u>	24.698,918	
							Total kg : 24.698,918	
5.2	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Nave cebadero	14				14,000		
						<u>14,000</u>	14,000	
							Total u : 14,000	
5.3	U	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm						
							Total u : 4,000	
5.4	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.						
		Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
						<u>2,000</u>	2,000	
							Total u : 2,000	
5.5	U	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm						
		Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
						<u>4,000</u>	4,000	
		Henil	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
						<u>4,000</u>	4,000	
						<u>8,000</u>	8,000	

							Total u :	8,000
5.6	U	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm						
		Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							<hr/> 4,000	4,000
							Total u :	4,000

6. ALBAÑILERÍA

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
6.1	M2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Muros longitudinales	2	9,560		3,000	57,360	
			Muros frontales	1	9,720		3,000	29,160	
								86,520	86,520
								Total m2 :	86,520
6.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	Lazareto	Uds.	Superficie	Ancho		Parcial	Subtotal
			Fachada frontal	2	7,188			14,376	
			Fachada longitudinal	1	9,360			9,360	
			Fachada longitudinal	1	9,000			9,000	
								32,736	32,736
			Nave cebadero	Uds.	Superficie	Ancho		Parcial	Subtotal
			Fachada frontal	2	45,375			90,750	
			Fachada longitudinal	2	81,750			163,500	
			Tabiquería en el interior	4	0,810			3,240	
								257,490	257,490
					290,226	290,226			
					Total m2 :	290,226			
6.3	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Tabiquería comederos	8	0,400		1,800	5,760	
			Soporte de las cornadizas	12	4,500		0,250	13,500	
								19,260	19,260
								Total m2 :	19,260

7. CUBIERTAS

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
7.1	M2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave cebadero	1	31,700	15,400		488,180	
			Henil	1	12,500	10,500		131,250	
			Estercolero	1	10,500	10,500		110,250	
			Lazareto	1	4,400	2,900		12,760	
						738,060	738,060		
						Total m2 :	738,060		
7.2	M	Caballete cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave cebadero	31,7				31,700	
			Henil	12,4				12,400	
			Estercolero	10,4				10,400	
									54,500
						Total m :	54,500		
7.3	M	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave cebadero	8	7,925			63,400	
								63,400	63,400

Total m : 62,600

- 7.4 M** Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.

Bajantes nave cebadero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	3,720			14,880	
					14,880	14,880

Total m : 14,880

- 7.5 M** Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.

Total m : 2,600

- 7.6 M** Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	5,200			20,800	
					20,800	20,800

Henil	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	6,200			24,800	
					24,800	24,800

Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	4,400			4,400	
					4,400	4,400
					50,400	50,000

Total m : 50,000

- 7.7 M** Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.

Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					4,000	4,000

Henil	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	3,770			15,080	
					15,080	15,080

Total m : 19,080

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
8.1	U	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.						
			Total u :		1,000			
8.2	U	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 90 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.						
			Total u :		1,000			
8.3	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Circuito toma de fuerza</i>			1	1,394			1,394	
							1,394	1,394
			Total m :		1,394			
8.4	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Línea de iluminación 1</i>			1	30,210			30,210	
<i>Línea de iluminación 2</i>			1	28,027			28,027	
<i>Línea de iluminación 3</i>			1	27,025			27,025	
							85,262	85,262
			Total m :		85,262			
8.5	U	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bomes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Luminarias fluorescentes</i>			32				32,000	
							32,000	32,000
			Total u :		32,000			
8.6	U	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.						

Total u : 2,000

- 8.7 U** ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBADILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.

Total u : 1,000

9. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
9.1	U	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	Total u : 1,000					
9.2	M	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1	1	36,190			36,190	
		Línea 2	1	42,830			42,830	
		Línea 3	1	3,450			3,450	
							82,470	82,470
			Total m : 82,470					
9.3	M	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivaciones a bebederos	13			0,800	10,400	
		Derivaciones a grifos	2			1,500	3,000	
							13,400	13,400
			Total m : 13,400					
9.4	U	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 9.400 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	Total u : 1,000					
9.5	M	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Total m : 4,380					

10. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
10.1	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1		3,000	3,250	9,750		
							9,750	9,750	
Total m2 :							9,750		
10.2	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1	2,000		2,000	4,000	
								4,000	4,000
		Nave cebadero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4	3,000		3,000	36,000		
			6	1,500		1,800	16,200		
							52,200	52,200	
							56,200	56,200	
Total m2 :							56,200		
10.3	U	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
Total u :							1,000		
10.4	M2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.						Total m2 :	0,640

11. MATERIAL GANADERO

Nº	Ud.	Descripción	Medición
11.1	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.	
			Total u : 1,000
11.2	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)	
			Total u : 1,000
11.3	U	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO	
			Total u : 13,000
11.4	U	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	
			Total u : 1,000
11.5	M	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	
			Total m : 46,320
11.6	U	BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	
			Total u : 1,000
11.7	U	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	
			Total u : 35,000
11.8	M	Comadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	
			Total m : 27,000

12. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	Ud.	Descripción	Medición
12.1	U	Montaje instalación fotovoltaica	
			Total u : 1,000

13.GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Nº	Ud.	Descripción	Medición
13.1	U	Gestión de residuos de construcción y demolición	
			Total u : 1,000

14. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Nº	Ud.	Descripción	Medición
14.1	U	Estudio geotécnico	
			Total u : 1,000

15. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud.	Descripción	Medición
15.1	U	Material seguridad y salud laboral	
			Total u : 1,000

16. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS DE LA OBRA

Nº	Ud.	Descripción	Medición
12.1	U	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u : 1,000
12.2	U	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	Total u : 1,000
12.3	U	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u : 1,000
12.4	U	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u : 1,000
12.5	U	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u : 1,000
12.6	U	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	Total u : 1,000
16.7	U	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	Total u : 1,000
16.8	U	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	Total u : 1,000

17. OBRA CIVIL

Nº	Ud.	Descripción	Medición
17.1	U	Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las Mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las instalaciones proyectadas.	Total u : 1,000

DOCUMENTO N°5: PRESUPUESTO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	CUADRO DE PRECIOS Nº1. PRECIOS UNITARIOS	1
2.	CUADRO DE PRECIOS Nº2. PRECIOS DESCOMPUESTOS	12
3.	PRESUPUESTOS PARCIALES	26
3.1.	Acondicionamiento del terreno	26
3.2.	Cimentaciones	26
3.3.	Soleras.....	27
3.4.	Saneamiento.....	27
3.5.	Estructuras.....	28
3.6.	Albañilería	29
3.7.	Cubiertas.....	29
3.8.	Instalación eléctrica.....	30
3.9.	Instalación de fontanería	31
3.10.	Carpintería y cerrajería	32
3.11.	Material ganadero	33
3.12.	Instalación fotovoltaica	33
3.13.	Gestión de residuos de construcción y demolición	33
3.14.	Estudio geotécnico	34
3.15.	Seguridad y salud.....	34
3.16.	Control de calidad y ensayos de obra	34
3.17.	Obra civil	35
4.	PRESUPUESTO GENERAL	35

Proyecto de ejecución de un cebadero con 90 terneros de la raza Serra Negra en el término municipal Ólvega (Soria)

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1. PRECIOS UNITARIOS

Nº	Designación	Importe		
		En cifra (Euros)	En letra	(Euros)
1 Acondicionamiento del terreno				
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52 €	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	8,44 €	OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	12,11 €	DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	
2 Cimentaciones				
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	84,95 €	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m²), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C.	162,41 €	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.3	m3 Hormigón en masa HM-25/P/20/IIa N/mm², con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	112,42 €	CIENTO DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
3 Soleras				
3.1	m2 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	18,27 €	DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	
3.2	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	6,87 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
4 Saneamiento				

4.1	<p>u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	87,80 €	<p>OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS</p>
4.2	<p>m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	13,61 €	<p>TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
4.3	<p>u Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</p>	93,32 €	<p>NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
4.4	<p>m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	26,81 €	<p>VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS</p>

4.5	<p>m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	12,49 €	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.6	<p>m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p>	20,80 €	VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.7	<p>m Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.</p>	56,81 €	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.8	<p>ud Fosa séptica prefabricada de hormigón armado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40l de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 l de 15 cm de espesor sobre la instalación.</p> <p>5 Estructuras</p>	1.184,50 €	MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

5.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20 €	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.2	u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	30,99 €	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3	u PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm	30,49 €	TREINTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.4	u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	30,54 €	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.5	u PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm	29,97 €	VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.6	u PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm	29,18 €	VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6 Albañilería			
6.1	m2 Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	73,41 €	SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

6.2	<p>m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</p>	45,38 €	<p>CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
6.3	<p>m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</p>	24,94 €	<p>VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>7 Cubiertas</p>			
7.1	<p>m2 Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.</p>	17,25 €	<p>DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS</p>
7.2	<p>m Caballete cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.</p>	40,54 €	<p>CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
7.3	<p>m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.</p>	12,24 €	<p>DOCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</p>

7.4	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,52 €	OCHO EUROS CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,08 €	OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.6	m Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,15 €	DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
7.7	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,26 €	OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8 Instalación eléctrica			
8.1	u Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	269,90 €	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.2	u Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	247,52 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

8.3	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	12,69 €	DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.4	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	6,39 €	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.5	u Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	130,59 €	CIENTO TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.6	u FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.	94,55 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.7	u ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBADILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.	27,44 €	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9 Instalación de fontanería			
9.1	u Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	238,78 €	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

9.2	m Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	4,67 €	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3	m Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	6,48 €	SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.4	u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8.500 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	1095,17 €	TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
9.5	m Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	5,95 €	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	10 Carpintería metálica		
10.1	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estándar. (sin incluir recibido de albañilería).	139,74 €	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

10.2	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	127,42 €	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.3	u Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	643,33 €	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
10.4	m2 Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., li/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	118,93 €	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
11 Instalaciones Ganaderas			
11.1	u Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.	1.972,80 €	MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.2	u Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)	1.803,17 €	MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
11.3	u BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO	24,72 €	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.4	u Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	2.369,00 €	DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS

11.5	m Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	29,46 €	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.6	u BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	1.287,50 €	MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.7	u CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	51,50 €	CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.8	m Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	41,20 €	CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	12 Instalación fotovoltaica	11.884,00 €	ONCE MIL OCHOCINETOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
	13 Gestión de residuos	2.768,65 €	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	14 Estudio geotécnico	2.000 €	DOS MIL EUROS
	15 Seguridad y salud	6.449,51 €	SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	16 Plan de control de calidad		
16.1	u Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01 €	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
16.2	u Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	109,51 €	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
16.3	u Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01 €	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
16.4	u Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un período mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	219,02 €	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

16.5	u Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	36,50 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
16.6	u Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	66,08 €	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
16.7	u Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	4,73 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.8	u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	28,36 €	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	17 Obra Civil	1.000,00 €	MIL EUROS
17.1	Acondicionamiento del acceso y el entorno de los edificios proyectados par la recepción definitiva de las obras		

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Ud.	Descripción	
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,10 €
		Maquinaria	0,40 €
		3 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por m2	0,52
		Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
1.2	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	

		Mano de obra	2,18 €
		Maquinaria	6,01 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m3	8,44
		Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3	
1.3	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria	11,76 €
		3 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m3	12,11
		Son DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m3	
2.1	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	10,08 €
		Materiales	72,395 €
		3 % Costes indirectos	2,47 €
		Total por m3	84,95
		Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3	
2.2	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	33,96 €
		Maquinaria	3,80 €
		Materiales	119,92 €
		3 % Costes indirectos	4,73 €
		Total por m3	162,41
		Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3	
2.3	m3	Hormigón en masa HM-25/P/20/Ila N/mm ² , con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08.	
		Mano de obra	9,61 €
		Materiales	99,54 €
		3 % Costes indirectos	3,27 €
		Total por m3	112,42
		Son CIENTO DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3	
3.1	m2	Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx} .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	
		Mano de obra	4,16 €
		Materiales	13,57 €

		Por redondeo	0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,53 €
		Total por m2	18,27
		Son DIECIOCHO EUROS CON VENTISIETE CÉNTIMOS por m2	
3.2	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, l/extendido y compactado con pisón.	
		Mano de obra	3,36 €
		Materiales	3,31 €
		3 % Costes indirectos	0,20 €
		Total por m2	6,87
		Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
4.1	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	33,95 €
		Maquinaria	3,61 €
		Materiales	47,68 €
		3 % Costes indirectos	2,56 €
		Total por u	87,80
		Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u	
4.2	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	7,28 €
		Materiales	5,93 €
		3 % Costes indirectos	0,40 €
		Total por m	13,61
		Son TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
4.3	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo fosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
		Mano de obra	53,51 €
		Materiales	37,09 €
		3 % Costes indirectos	2,72 €

		Total por u	93,32
		Son NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
4.4	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	10,19 €
		Materiales	15,84 €
		3 % Costes indirectos	0,78 €
		Total por m	26,81
		Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
4.5	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	6,56 €
		Materiales	5,57 €
		3 % Costes indirectos	0,36 €
		Total por m	12,49
		Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
4.6	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	8,73 €
		Materiales	11,46 €
		3 % Costes indirectos	0,61 €
		Total por m	20,80
		Son VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m	
4.7	m	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	11,21 €
		Materiales	43,95 €
		3 % Costes indirectos	1,65 €
		Total por m	56,81

4.8	ud	Fosa séptica prefabricada de hormigón arado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40l de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 l de 15 cm de espesor sobre la instalación. (Medios auxiliares)	
		FOSA SEPTICA.PRE.HGÓN.ARMA 135/180 cm	1.150,000 €
		3% Costes indirectos	34,5 €
			Total 1.184,5 €
		Son MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por kg	
5.1	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra	0,55 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	1,43 €
		Por redondeo	0,02 €
		3 % Costes indirectos	0,06 €
			Total por kg 2,20
		Son DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por kg	
5.2	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	14,57 €
		3 % Costes indirectos	0,90 €
			Total por u 30,99
		Son TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
5.3	u	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	14,08 €
		3 % Costes indirectos	0,89 €
			Total por u 30,49
		Son TREINTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	

5.4	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	14,13 €
		3 % Costes indirectos	0,89 €
		Total por u	30,54
		Son TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
5.5	u	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	13,58 €
		3 % Costes indirectos	0,87 €
		Total por u	29,97
		Son VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
5.6	u	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	12,81 €
		3 % Costes indirectos	0,85 €
		Total por u	29,18
		Son VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u	
6.1	m2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	
		Mano de obra	16,71 €
		Maquinaria	16,54 €
		Materiales	38,02 €
		3 % Costes indirectos	2,14 €
		Total por m2	73,41
		Son SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m2	

6.2	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	
		Mano de obra	29,41 €
		Maquinaria	0,04 €
		Materiales	14,60 €
		Por redondeo	0,01 €
		3 % Costes indirectos	1,32 €
		Total por m2	45,38

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2

6.3	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	
		Mano de obra	16,95 €
		Maquinaria	0,02 €
		Materiales	7,24 €
		3 % Costes indirectos	0,73 €
		Total por m2	24,94

Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2

7.1	m2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	4,15 €
		Materiales	12,60 €
		3 % Costes indirectos	0,50 €
		Total por m2	17,25

Son DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m2

7.2	m	Caballote cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	5,46 €
		Materiales	33,90 €
		3 % Costes indirectos	1,18 €
		Total por m	40,54

Son CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m

7.3	m	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra	4,99 €
		Materiales	7,10 €
		3 % Costes indirectos	0,36 €
		Total por m	12,24

Son DOCE EUROS CON VENTICUATRO CÉNTIMOS por m

7.4	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	2,99 €
		Materiales	5,28 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m	8,52

Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m

7.5	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	2,99 €
		Materiales	4,85 €
		3 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m	8,08

Son OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m

7.6	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra	4,99 €
		Materiales	6,80 €
		3 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m	12,15

Son DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m

7.7	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	2,99 €
		Materiales	5,03 €
		3 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m	8,26

Son OCHO EUROS CON VENTISEIS CÉNTIMOS por m

8.1	u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	
		Mano de obra	9,58 €
		Materiales	252,46 €
		3 % Costes indirectos	7,86 €
		Total por u	269,90
		Son DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por u	
8.2	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	
		Mano de obra	37,07 €
		Materiales	203,24 €
		3 % Costes indirectos	7,21 €
		Total por u	247,52
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
8.3	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
		Mano de obra	4,45 €
		Materiales	7,87 €
		3 % Costes indirectos	0,37 €
		Total por m	12,69
		Son DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
8.4	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
		Mano de obra	3,71 €
		Materiales	2,49 €
		3 % Costes indirectos	0,19 €
		Total por m	6,39
		Son SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	

8.5	u	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra	11,13 €
		Materiales	115,66 €
		3 % Costes indirectos	3,80 €
		Total por u	130,59
		Son CIENTO TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
8.6	u	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.	
		Mano de obra	5,75 €
		Materiales	85,75 €
		Resto de Obra	0,30 €
		3 % Costes indirectos	2,75 €
		Total por u	94,55
		Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u	
8.7	u	ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1~ CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBADILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.	
		Mano de obra	19,18 €
		Materiales	7,04 €
		Resto de Obra	0,42 €
		3 % Costes indirectos	0,80 €
		Total por u	27,44
		Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
9.1	u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	76,24 €
		Materiales	155,59 €
		3 % Costes indirectos	6,95 €
		Total por u	238,78
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
9.2	m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	

		Mano de obra	2,39 €
		Materiales	2,14 €
		3 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por m	4,67
		Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
9.3	m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,79 €
		Materiales	3,50 €
		3 % Costes indirectos	0,19 €
		Total por m	6,48
		Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
9.4	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8.500 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	
		Mano de obra	79,42 €
		Materiales	983,85 €
		3 % Costes indirectos	€
		Total por u	1095,17
		Son TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por u	
9.5	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,39 €
		Materiales	3,39 €
		3 % Costes indirectos	0,17 €
		Total por m	5,95
		Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
10.1	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra	18,31 €
		Materiales	117,36 €
		3 % Costes indirectos	4,07 €

		Total por m2	139,74
		Son CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2	
10.2	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerca, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guíador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra	18,31 €
		Materiales	105,40 €
		3 % Costes indirectos	3,71 €
		Total por m2	127,42
		Son CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
10.3	u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	
		Mano de obra	111,52 €
		Materiales	513,07 €
		3 % Costes indirectos	18,74 €
		Total por u	643,33
		Son SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
10.4	m2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	
		Mano de obra	9,16 €
		Materiales	106,31 €
		3 % Costes indirectos	3,46 €
		Total por m2	118,93
		Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2	
11.1	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.	
		Materiales	1.915,34 €
		3 % Costes indirectos	57,46 €
		Total por u	1.972,80
		Son MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u	
11.2	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)	

		Materiales	1.750,65 €
		3 % Costes indirectos	52,52 €
		Total por u	1.803,17
		Son MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por u	
11.3	u	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO	
		Materiales	24,00 €
		3 % Costes indirectos	0,72 €
		Total por u	24,72
		Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
11.4	u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	
		Materiales	2.300,00 €
		3 % Costes indirectos	69,00 €
		Total por u	2.369,00
		Son DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS por u	
11.5	m	Vallas de separacion de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	
		Materiales	28,60 €
		3 % Costes indirectos	0,86 €
		Total por m	29,46
		Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
11.6	u	BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	
		Sin descomposición	1.250,00 €
		3 % Costes indirectos	37,50 €
		Total por u	1.287,50
		Son MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
11.7	u	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	
		Sin descomposición	50,00 €
		3 % Costes indirectos	1,50 €
		Total por u	51,50
		Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
11.8	m	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	
		Materiales	40,00 €
		3 % Costes indirectos	1,20 €

		Total por m	41,20
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m	
16.1	u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	70,88 €
		3 % Costes indirectos	2,13 €
		Total por u	73,01
		Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u	
16.2	u	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	
		Mano de obra	106,32 €
		3 % Costes indirectos	3,19 €
		Total por u	109,51
		Son CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
16.3	u	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	70,88 €
		3 % Costes indirectos	2,13 €
		Total por u	73,01
		Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u	
16.4	u	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un período mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	212,64 €
		3 % Costes indirectos	6,38 €
		Total por u	219,02
		Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por u	
16.5	u	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desagado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	35,44 €
		3 % Costes indirectos	1,06 €
		Total por u	36,50
		Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
16.6	u	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	
		Materiales	64,16 €
		3 % Costes indirectos	1,92 €

			Total por u	66,08
		Son SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por u		
16.7	u	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.		
		Materiales		4,59 €
		3 % Costes indirectos		0,14 €
			Total por u	4,73
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u		
16.8	u	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.		
		Materiales		27,53 €
		3 % Costes indirectos		0,83 €
			Total por u	28,36
		Son VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u		

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

3.1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
			Total m2 :	703,188	0,52
					365,66
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
			Total m3 :	120,886	8,44
					1.020,28
1.3	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
			Total m3 :	96,511	12,11
					1.168,75
Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :					2.554,69

3.2. Cimentaciones

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
			Total m3 :	16,624	84,95
					1.412,20

2.2	M3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	Total m3 :	102,231	162,41	16.603,25
2.3	M3 Hormigón en masa HM-25/P/20/IIa N/mm ² , con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08.	Total m3 :	0,413	112,42	46,43
Total Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :					18.061,88

3.3. Soleras

3.1	M2 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	Total m2 :	688,940	18,27	12.586,93
3.2	M2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Total m2 :	688,940	6,87	4.733,02
Total Presupuesto parcial nº 3 Soleras :					17.319,95

3.4. Saneamiento

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1	U	Arqueta sífónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sífónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Total u :	6,000	87,80	526,80
4.2	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m :	48,810	13,61	664,30
4.3	U	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo fosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	Total u :	13,000	93,32	1.213,16
4.4	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				

			Total m :	23,520	26,81	630,57
4.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
			Total m :	66,140	12,49	826,09
4.6	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				
			Total m :	4,680	20,80	97,34
4.7	M	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.				
			Total m :	39,900	56,81	2.266,72
4.8	ud	Fosa séptica prefabricada de hormigón arado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40I de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 I de 15 cm de espesor sobre la instalación. (Medios auxiliares)				
			Total ud :	1	1.184,50	1.184,50
Total Presupuesto parcial nº 4 Saneamiento :						7.409,48

3.5. Estructuras

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total kg :	24.698,919	2,20	54.337,62
5.2	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total u :	14,000	30,99	433,86
5.3	U	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm				
			Total u :	4,000	30,49	121,96
5.4	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total u :	2,000	30,54	61,08
5.5	U	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm				
			Total u :	8,000	29,97	239,76
5.6	U	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm				
			Total u :	4,000	29,18	116,72
Total Presupuesto parcial nº 5 Estructuras :						55.311,00

3.6. Albañilería

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	M2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.			
		Total m2 :	86,520	73,41	6.351,43
6.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.			
		Total m2 :	290,226	45,38	13.170,46
6.3	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.			
		Total m2 :	19,260	24,94	480,34
Total Presupuesto parcial nº 6 Albañilería :					20.002,23

3.7. Cubiertas

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.			
		Total m2 :	738,060	17,25	12.730,94

7.2	M	Caballote cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.			
		Total m :	54,500	40,54	2.209,47
7.3	M	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
		Total m :	63,400	12,24	776,24
7.4	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
		Total m :	14,880	8,52	126,78
7.5	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
		Total m :	2,600	8,08	21,01
7.6	M	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
		Total m :	50,000	12,15	607,82
7.7	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
		Total m :	19,080	8,26	157,60
Total Presupuesto parcial nº 7 Cubiertas :					16.629,86

3.8. Instalación eléctrica

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	U	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.			
		Total u :	1,000	269,90	269,90
8.2	U	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.			
		Total u :	1,000	247,52	247,52
8.3	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
		Total m :	1,394	12,69	17,69
8.4	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.			

		Total m :	85,262	6,39	544,82
8.5	U	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u :	32,000	130,59	4.178,88
8.6	U	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.			
		Total u :	2,000	94,55	189,10
8.7	U	ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1~ CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBADILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.			
		Total u :	1,000	27,44	27,44
Total Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica :					5.475,35

3.9. Instalación de fontanería

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	U	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
		Total u :	1,000	238,78	238,78
9.2	M	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m :	82,470	4,67	385,13
9.3	M	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
		Total m :	13,400	6,48	86,83
9.4	U	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 9400 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
		Total u :	1,000	1095,17	1095,17
9.5	M	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m :	4,380	5,95	26,06
Total Presupuesto parcial nº 9 Instalación de fontanería :					1.831,97

3.10. Carpintería y cerrajería

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).			
			Total m2 :	9,750	139,74
					1.362,47
10.2	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
			Total m2 :	56,200	127,42
					7.161,00
10.3	U	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.			
			Total u :	1,000	643,33
					643,33
10.4	M2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., l/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.			
			Total m2 :	0,640	118,93
					76,12
Total Presupuesto parcial nº 10 Carpintería metálica :					9.242,92

3.11. Material ganadero

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.			
		Total u :	1,000	1.972,80	1.972,80
11.2	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)			
		Total u :	1,000	1.803,17	1.803,17
11.3	U	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO			
		Total u :	13,000	24,72	321,36
11.4	U	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.			
		Total u :	1,000	2.369,00	2.369,00
11.5	M	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.			
		Total m :	46,320	29,46	1.364,59
11.6	U	BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.			
		Total u :	1,000	1.287,50	1.287,50
11.7	U	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.			
		Total u :	35,000	51,50	1.802,50
11.8	M	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte			
		Total m :	27,000	41,20	1.112,40
Total Presupuesto parcial nº 15 Instalaciones Ganaderas :					12.033,32

3.12. Instalación fotovoltaica

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	U	Presupuesto instalación fotovoltaica			11.884,00
Total Presupuesto parcial nº 13 Instalación fotovoltaica:					11.884,00

3.13. Gestión de residuos de construcción y demolición

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	U	Presupuesto gestión de residuos de construcción y demolición			2.768,65
Total Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos de construcción y demolición:					2.768,65

3.14. Estudio geotécnico

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	U	Presupuesto estudio geotécnico			2.000,00
Total Presupuesto parcial nº 13 Estudio Geotécnico:					2.000,00

3.15. Seguridad y salud

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	U	Presupuesto Estudio básico de seguridad y salud			
Total Presupuesto parcial nº 15 Estudio Básico de Seguridad y Salud:					6.449,51

3.16. Control de calidad y ensayos de obra

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	U	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u :	1,000	73,01	73,01
15.2	U	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.			
		Total u :	1,000	109,51	109,51
15.3	U	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u :	1,000	73,01	73,01
15.4	U	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u :	1,000	219,02	219,02
15.5	U	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desagüado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u :	1,000	36,50	36,50
15.6	U	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.			
		Total u :	1,000	66,08	66,08
15.7	U	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.			
		Total u :	1,000	4,73	4,73
15.8	U	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.			
		Total u :	1,000	28,36	28,36
Total Presupuesto parcial nº 16 Plan de control de calidad :					610,22

3.17. Obra civil

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.1	U	Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las Mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las Instalaciones proyectadas	1,00		1.000,00
Total Presupuesto parcial nº 17: Obra Civil: 1.000,00					

4. PRESUPUESTO GENERAL

1 Acondicionamiento del terreno.	2.554,69
2 Cimentaciones.	18.061,88
3 Soleras.	17.319,95
4 Saneamiento.	7.409,48
5 Estructuras.	55.311,00
6 Albañilería.	20.002,23
7 Cubiertas.	16.629,86
8 Instalación eléctrica.	5.475,35
9 Instalación de fontanería.	1.831,97
10 Carpintería metálica.	9.242,92
11 Instalaciones Ganaderas.	12.033,32
12 Gestión de residuos.	2.768,65
13 Estudio Básico Seguridad y Salud.	6.449,51
14 Instalación fotovoltaica.	11.884,00
15 Estudio geotécnico	2.000,00
16 Plan de control de calidad.	610,22
17 Obra Civil	1.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	189.885,04
9 % de gastos generales	17.089,65
6 % de beneficio industrial	11.393,10
21 % IVA	39.875,85
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	218.367,79
Presupuesto Base de licitación (PEM + GG + BI+IVA)	258.243,64

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A	Permisos y licencias (2 % del PEM)	3.797,70
B	Honorarios de redacción del proyecto (2 % del PEM)	3.797,70
C	Honorarios dirección de obra (2 % del PEM)	3.797,70
D	Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1 % del PEM)	1.898,85
E	Otros honorarios (1 % del PEM)	1.898,85
F	IVA Honorarios (21 % de A+B+C+D+E)	3.190,068
Presupuesto total para el conocimiento del promotor(PBL+A+B+C+D+F)		276.624,50

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a la expresada cantidad de doscientos setenta y seis mil seiscientos veinticuatro euros con cincuenta céntimos.

En Ágreda, a 6 de Junio de 2023
El alumno de la Titulación de Grado
en Ingeniería Agraria y Energética.

Fdo.: David Orte Sainz

