

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN
INTENSIVA DE GANADO PORCINO DE 280 MADRES
REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M.
DE BURGUILLOS DEL CERRO**

TRABAJO FIN DE GRADO

**GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES
AGROPECUARIAS**

Miguel Ángel Lobato Ramos

Badajoz, Julio 2021

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE GANADO PORCINO DE 280 MADRES REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

AUTOR: Miguel Ángel Lobato Ramos

TUTOR/ES:

Tutor: Agustín Maldonado Gallego

Cotutor: Elena González Sánchez

Fdo:.....

Fdo:.....

Convocatoria: Julio 2021

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	6
1. Objeto del proyecto.....	9
2. Antecedentes.....	10
3. Alternativas estratégicas del proyecto y justificación de la solución adoptada.	19
4. Ingeniería del proyecto.....	21
5. Programación de las obras	57
6. Estudio de Impacto Ambiental.....	57
7. Estudio de Seguridad y Salud	58
8. Cumplimiento de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.....	58
9. Legislación.....	61
10. Evaluación financiera.....	64
11. Presupuesto.....	65
ANEJOS A LA MEMORIA	67
Anejo N° 1: SITUACIÓN DE PARTIDA.....	69
Anejo N° 2: ESTUDIO DEL SECTOR PORCINO.....	74
Anejo N° 3: FICHA URBANÍSTICA	102
Anejo N° 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y CONDICIONANTES	105
Anejo N° 5: REGLAMENTO TÉCNICO - SANITARIO.....	114
Anejo N° 6: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO	143
Anejo N° 7: ESTUDIO GEOTÉCNICO	163
Anejo N° 8: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN	173
Anejo N° 9: INGENIERÍA DE LAS OBRAS	181
Anejo N° 10: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	637
Anejo N° 11: INSTALACIONES	659
Anejo N° 12: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	842
Anejo N° 13: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	863
Anejo N° 14: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	879
Anejo N° 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	892

Anejo N° 16: GESTIÓN DE RESIDUOS	908
Anejo N° 17: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	938
Anejo N° 18: ESTUDIO ECONÓMICO.....	1052
DOCUMENTO N°2 PLANOS	1070
Plano N° 1: Localización	
Plano N° 2: Situación inicial	
Plano N° 3.1: Distribución en planta dentro de la finca	
Plano N° 3.2: Situación final	
Plano N° 4.1.: Planta de la nave de maternidad – destete	
Plano N° 4.2.: Planta de la nave de cubrición – control	
Plano N° 4.3.: Planta de la nave de gestación	
Plano N° 4.4.: Planta de la nave de lazareto – cuarentena	
Plano N° 4.5.: Planta de la nave de almacén – oficinas – vestuarios – aseos	
Plano N° 5.1.: Alzados de la nave de maternidad – destete	
Plano N° 5.2.: Alzados de la nave de cubrición – control	
Plano N° 5.3.: Alzados de la nave de gestación	
Plano N° 5.4.: Alzados de la nave de lazareto – cuarentena	
Plano N° 5.5.: Alzados de la nave de almacén – oficinas – vestuarios – aseos	
Plano N° 6.1.: Estructura de la nave de maternidad – destete	
Plano N° 6.2.: Estructura de la nave de cubrición – control	
Plano N° 6.3.: Estructura de la nave de gestación	
Plano N° 6.4.: Estructura de la nave de lazareto – cuarentena	
Plano N° 6.5.: Estructura de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos	
Plano N° 7.1.: Cimentación de la nave de maternidad – destete	
Plano N° 7.2.: Cimentación de la nave de cubrición – control	
Plano N° 7.3.: Cimentación de la nave de gestación	
Plano N° 7.4.: Cimentación de la nave de lazareto – cuarentena	
Plano N° 7.5.: Cimentación de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos	
Plano N° 8.1.: Alimentación y fontanería de la nave de maternidad – destete	
Plano N° 8.2.: Alimentación y fontanería de la nave de cubrición – control	

Plano N° 8.3.: Alimentación y fontanería de la nave de gestación

Plano N° 8.4.: Alimentación y fontanería de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 8.5.: Fontanería de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 9.1: Instalación contra incendios de la nave de maternidad – destete

Plano N° 9.2.: Instalación contra incendios de la nave de cubrición – control

Plano N° 9.3.: Instalación contra incendios de la nave de gestación

Plano N° 9.4.: Instalación contra incendios de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 9.5.: Instalación contra incendios de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 10.1: Esquema unifilar general

Plano N° 10.2.: Esquema unifilar de la nave de maternidad – destete

Plano N° 10.2.1.: Instalación eléctrica de la nave de maternidad – destete

Plano N° 10.3.: Esquema unifilar de la nave de cubrición – control

Plano N° 10.3.1.: Instalación eléctrica de la nave de cubrición – control

Plano N° 10.4.: Esquema unifilar de la nave de gestación

Plano N° 10.4.1.: Instalación eléctrica de la nave de gestación

Plano N° 10.5.: Esquema unifilar de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 10.5.1.: Instalación eléctrica de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 10.6.: Esquema unifilar de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 10.6.1.: Instalación eléctrica de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 11.1: Saneamiento de la nave de maternidad – destete

Plano N° 11.2.: Saneamiento de la nave de cubrición – control

Plano N° 11.3.: Saneamiento de la nave de gestación

Plano N° 11.4.: Saneamiento de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 11.5.: Saneamiento de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 12.1.: Detalle y medidas del estercolero y la fosa de purines	
Plano N° 12.2.: Detalle constructivo y armaduras de la fosa de purines	
Plano N° 12.3.: Detalle de muelle de carga y vado sanitario	
Plano N° 13.: Gestión de residuos	
Plano N° 14.1.: Seguridad y salud I	
Plano N° 14.2.: Seguridad y salud II	

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES	1131
Capítulo 1: Pliego de condiciones administrativas	1133
Capítulo 2: Pliego de condiciones facultativas	1135
Capítulo 3: Pliego de condiciones de índole técnica	1142
Capítulo 4: Pliego de condiciones de índole económica	1160
Capítulo 5: Pliego de condiciones de índole legal	1165
DOCUMENTO N° 4: MEDICIONES	1168
Capítulo N° 1: MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1170
Capítulo N° 2 SANEAMIENTO	1174
Capítulo N° 3: CIMENTACIÓN.....	1180
Capítulo N° 4: ESTRUCTURAS	1183
Capítulo N° 5: SOLERA	1190
Capítulo N° 6: CUBIERTAS	1193
Capítulo N° 7: ALBAÑILERÍA.....	1194
Capítulo N° 8: ACABADOS Y ALICATADOS	1198
Capítulo N° 9: FONTANERÍA	1201
Capítulo N° 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	1204
Capítulo N° 11: MATERIAL GANADERO.....	1207
Capítulo N° 12: SISTEMAS VENTILACIÓN	1212
Capítulo N° 13: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....	1215
Capítulo N° 14: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	1217
Capítulo N° 15: PINTURAS Y ACABADOS	1222
Capítulo N° 16: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1223
Capítulo N° 17: MOBILIARIO.....	1226
Capítulo N° 18: URBANIZACIÓN	1229
Capítulo N° 19: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1231
Capítulo N° 20: CONTROL Y CALIDAD	1236
Capítulo N° 21: SEGURIDAD Y SALUD	1238
Capítulo N° 22: RCD's.....	1241

DOCUMENTO N° 5: PRESUPUESTO	1243
Cuadro de precios n° 1	1245
Cuadro de precios n° 2	1288
Presupuestos parciales	1339
Resumen del presupuesto.....	1414

DOCUMENTO N°1
MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. Objeto del proyecto	9
1.1. Agentes	9
1.2. Naturaleza del proyecto.....	9
1.3. Emplazamiento.....	9
1.4. Características de la finca	10
1.5. Situación urbanística	10
2. Antecedentes	10
2.1. Bases del proyecto	10
2.2. Promotor	11
2.2.1. Condicionantes del promotor	11
2.2.2. Objetivos y criterios de labor	11
2.3. Condicionantes del medio	11
2.3.1. Condicionantes legales.....	11
2.4. Normativa urbanística.....	13
2.5. Leyes, reglamentos y normas de aplicación.....	14
2.6. Situación actual.....	19
2.6.1. Actividad actual.....	19
2.6.2. Construcciones existentes	19
3. Alternativas estratégicas del proyecto y justificación de la solución adoptada. .	19
4. Ingeniería del proyecto.....	21
4.1. Ingeniería del proyecto	21
4.1.1. Ingeniería del proceso productivo	21
4.1.2. Organización de la producción	21
4.1.3. Descripción del proceso productivo.....	22
4.2. Programa productivo	22
4.3. Proceso productivo	22
4.3.1. Esquema del proceso.....	23
4.3.2. Actividades del proceso productivo	27
4.3.3. Ingeniería de obras.....	31
5. Programación de las obras	57
6. Estudio de Impacto Ambiental.....	57

8. Cumplimiento de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.....	58
9. Legislación.....	61
10. Evaluación financiera.....	64
11. Presupuesto	65

1. Objeto del proyecto

Con la redacción del presente proyecto se pretenden definir las obras e instalaciones y sentar las bases técnicas y económicas para la puesta en marcha de una explotación porcina de producción de lechones de 280 madres de la raza Ibérica, cruzadas con machos Duroc para la producción de lechones 50% Ibérico, para su posterior traslado a cebaderos autorizados. La explotación se ubica en la finca “Los Barreales”, en el Término Municipal de Burguillos del Cerro (Badajoz), en la cual se realizarán las fases de producción hasta el final de transición de los lechones a producir, con salida de la explotación con unos 20 kg de peso.

Se propone diseñar unas instalaciones que permitan la mayor modernidad y tecnologías que nos permitan una producción óptima con los menores costes posibles, con la búsqueda del bienestar animal y el cumplimiento de las medidas higiénico-sanitarias, y un correcto aprovechamiento de los residuos que se generen, a fin de reducir al mínimo el impacto ambiental.

1.1. Agentes

- ❖ Promotor: Se realiza el presente proyecto por encargo de la Escuela de Ingenierías Agrarias, con domicilio en la carretera de Cáceres, s/n, Badajoz.
- ❖ Proyectista: D. Miguel Ángel Lobato Ramos, alumno de la Escuela de Ingenierías Agrarias.
- ❖ Director de Obra: D. Miguel Ángel Lobato Ramos, alumno de la Escuela de Ingenierías Agrarias.
- ❖ Director de Ejecución de Obra: Sin definir, deberá ser designado por el promotor previamente al comienzo de la obra.
- ❖ Coordinador durante la ejecución de la obra: Sin definir, deberá ser designado por el promotor previamente al comienzo de la obra.

1.2. Naturaleza del proyecto

Se va a establecer el cálculo de instalaciones y comprender las bases técnicas y económicas de la explotación, para conseguir la producción de lechones con calidad homogénea, para su correcto desarrollo después de la salida de la finca a cebaderos autorizados para su actividad y producción.

1.3. Emplazamiento

El presente proyecto se va a realizar en la finca “Los Barreales”, situada en el Término Municipal de Burguillos del Cerro, con una distancia de 4,74 km al casco urbano de esta localidad y a unos 2,60 km del casco urbano de Valverde de Burguillos. Se accede por la salida próxima situada enfrente del matadero de ganado porcino, y la entrada de la finca se sitúa al final del camino

1.4. Características de la finca

Se trata de una finca cuyo uso se ha destinado en un principio a la producción de pasto para albergar ganado vacuno desde hace años. Es característica por la presencia de arbolado típico de bosque mediterráneo, en especial encinas y alcornoques y pequeños arbustos.

1.5. Situación urbanística

La finca se sitúa en el Término Municipal de Burguillos del Cerro, por lo tanto tenemos en cuenta las normas subsidiarias municipales del Ayuntamiento de Burguillos del Cerro, teniendo en cuenta que contamos con un uso permitido y que nos encontramos en suelo no urbanizable.

En el anejo n° 3, se detallan todas las características de la explotación en cuanto a situación urbanística.

2. Antecedentes

En la finca objeto de estudio, se dedicaba hasta hace poco para el cuidado de ganado vacuno, siendo esta finca de poca producción herbácea. En la finca se puede encontrar un pequeño pozo de sondeo tapado con una profundidad de 60 m. La mayor parte de la finca tiene recintos marcados como Pastizal.

2.1. Bases del proyecto

El objetivo del presente proyecto es la construcción de una explotación porcina, la cual tiene por destino la producción de lechones con destino a cebaderos autorizados con un peso medio de 22 kg.

Principalmente, se tendrá en cuenta la organización de la producción, para conseguir el perfecto aprovechamiento de las instalaciones, mano de obra y gastos generales, y por tanto los mejores beneficios posibles como producto de la buena planificación a conseguir en la explotación. Se tratará de utilizar de forma eficiente los recursos disponibles con el fin de diseñar una explotación que pueda tener el máximo nivel de beneficios posible.

2.2. Promotor

2.2.1. Condicionantes del promotor

Por parte del promotor, se requiere la construcción de unas instalaciones que permitan la perfecta ejecución del trabajo y cuidado del ganado porcino a ubicar en las mismas.

Se busca conseguir una producción de lechones con las mejores características productivas, en lotes homogéneos para optimizar el traslado a cebaderos autorizados, con la mejor eficiencia posible y sin por ello perjudicar al bienestar animal exigido.

En cuanto al cuidado de las cerdas reproductoras, se debe mantener el mejor cuidado posible para evitar el estrés de los animales y garantizar una buena producción de los mismos.

2.2.2. Objetivos y criterios de labor

Por parte del promotor, se exigen una serie de criterios para alcanzar la mejor producción posible:

- Garantizar el bienestar animal de los animales en todos los procesos.
- Diseñar unas instalaciones tales que permitan llevar la capacidad de producción al máximo.
- Conseguir la mayor automatización del proceso productivo, para reducir la dependencia de la mano de obra.
- Diseñar un proceso productivo que permita una programación de las tareas diarias, para facilitar el trabajo que van a cometer los trabajadores de la explotación.

2.3. Condicionantes del medio

2.3.1. Condicionantes legales

Para las explotaciones porcinas, existe una normativa específica para este tipo de explotaciones, las cuales nos indican todos los procedimientos y exigencias. También las tendremos en cuenta para ubicar las instalaciones.

❖ Clasificación de la explotación:

- Por su orientación zootécnica: Explotación de venta de lechones.
- Por su capacidad productiva: Explotación industrial de grupo III.
- Por el régimen de explotación: Intensiva.

Según el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa

básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo, la explotación objeto del presente proyecto pertenece

❖ **Distancias y accesos:**

- La distancia a núcleo urbano debe ser superior a 1 km. La distancia al núcleo urbano más cercano es de 2,62 km (Valverde de Burguillos). La distancia frente al núcleo urbano de Burguillos del Cerro es de 4,74 km.
- La distancia a mataderos e industrias chaceras, centros de aprovechamiento de cadáveres, centros de tratamiento de estiércol, u otros establecimientos que puedan considerarse como fuente de contagio deberán ser de 2.000 m. El matadero situado en el término Municipal de Valverde de Burguillos, al ser exclusivamente para ganado porcino, nos permite rebajar esa distancia al 50%, es decir, puede estar ubicada entre los 1.000 m y 2.000 m.
- La explotación está a más de 500 m de la explotación porcina más cercana del grupo I. Respecto a las explotaciones de los grupos II y III, se sitúa a más de 1 km. Y respecto a explotaciones especiales, se sitúa a más de 2 km.
- Respecto al curso de aguas más cercano, está situada a más de 100 m.
- La distancia mínima a ferrocarriles, autovías y demás carreteras de la Red Nacional, la distancia es mayor de 100 m; y el retranqueo respecto al camino de acceso será de 25 m, salvo aquella que se acceda directamente a la entrada de la explotación.

❖ **Infraestructuras**

Deberá disponerse de los siguientes medios:

- Agua corriente en todos los alojamientos, así como medios de limpieza, desinfección e higiene.
- Vado sanitario en los accesos y un sistema de desinfección de vehículos.
- Pediluvios en todas las entradas de las naves
- Cerramientos adecuados que permitan el aislamiento del área donde estén situados los alojamientos y corrales de manejo del ganado.
- Estercolero impermeable y permanente, con un nivel de pendiente tal que permita el escurrido de las deyecciones que se llevarán a la fosa de purines, con una capacidad equivalente a las necesidades de la explotación.
- Muelle de carga y descarga adosado al cerramiento sanitario, que permitan que los camiones puede efectuar su cometido de traslado de animales sin que tengan que entrar en el recinto, para así evitar posibles contaminaciones, equipado con medios de limpieza y desinfección de vehículos.

- Silos de pienso que garanticen el suministro de piensos a los animales.
- Superficies de naves de secuestro y lazareto que cumplan con lo dispuesto en la legislación vigente.
- Disponer de un horno crematorio para la eliminación de cadáveres, o en su lugar, se tendrá un contrato con una empresa especializada en eliminación de cadáveres.

De acuerdo al Sistema Integral de Gestión de las Explotaciones de ganado porcino que se deberá proceder, se deberá poseer un Libro de Registro de Entradas y Salidas de personas y vehículos, en el que se anotarán los mismos, cuyas diligencias posee la Dirección General de Producción, Investigación y Formación Agraria, y el mantenimiento de la misma será llevada a cabo por el Veterinario Director Técnico.

❖ Bienestar animal

De acuerdo al Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos, para cada tipo de animal, se necesita una superficie de secuestro útil mínima para permitir su correcta movilidad.

Tabla 1. Superficies mínimas por cada tipo de animal y superficie proyectada.

Tipo animal de	Plazas	m ² / animal	Superficie Mínima Total (m ²)	Superficie Proyectada (m ²)
Madres Reproductoras	280	3	840	1328,88
Verracos	4	6	24	57
Lechones	840	0,30	280	533,28
Lazareto	2,5% de capacidad de secuestro		25	46,24

Fuente: Elaboración propia

2.4. Normativa urbanística

Las obras y construcciones deberán cumplir con las Normas indicadas en la Ficha Urbanística del Ayuntamiento de Burguillos del Cerro.

La explotación porcina objeto del presente proyecto tiene su actividad permitida según las normas urbanísticas del Ayuntamiento de Burguillos del Cerro, ya que indica que las construcciones cuya actividad sea agropecuaria está permitida.

En la siguiente tabla, se detallan cada uno de los elementos que debemos revisar y hemos comprobado caso a caso que se cumple la normativa citada.

Tabla 2. Ficha Urbanística

Elementos limitantes	Normativa	Proyecto	CUMPLE
Tipo de suelo	Rústico – No Urbanizable	Rústico – No Urbanizable	SÍ
Parcela mínima	2,5 ha	12,74 ha	SÍ
Edificabilidad	-	0,02 m ² /m ²	SI
Número de plantas	-	1	SÍ
Altura	-	4,5	SI
Distancia a linderos	5 m	>5 m	SI
Distancia a eje de camino	15 m	>15 m	SI
Uso	Agropecuario	Agropecuario	SI

Fuente: Elaboración propia

2.5. Leyes, reglamentos y normas de aplicación

En el desarrollo de proyecto se ha utilizado la normativa del Código Técnico de la Edificación, así como todos sus Documentos Básicos, y la normativa principal en el ámbito de la ordenación de las granjas porcinas intensivas.

Según el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo, la explotación objeto del presente proyecto según su capacidad productiva, se incluye dentro del grupo tercero, es decir, explotaciones con capacidad de más de 201 cerdas reproductoras. La explotación al pertenecer al grupo tercero deberá de cumplir una serie de distancias como:

- Distancia a explotaciones pertenecientes a grupo primero: 1 km
- Distancia a explotaciones pertenecientes a grupo segundo y tercero: 1 km
- Distancia a explotaciones de selección, multiplicación, cría de reproductores, transición de reproductoras nulíparas, centros de recogida de semen porcino y explotaciones de cuarentena, según se definen en el artículo 3 del presente RD 306/2020 : 3 km
- Distancia a centros de concentración: 3 km
- Distancias a Cascos urbanos: 1 km
- Distancias a Vertederos autorizados: 1 km
- Distancias a Mataderos: 2 km
- Distancias a Industrias cárnicas: 500 m

- Distancias a Plantas Sandach de categoría 1 y 2 (que realicen tratamiento de cadáveres): 1 km
- Distancias a Plantas Sandach de categoría 2 (que no realicen tratamiento de cadáveres) : 500 m
- Distancia a vías públicas:
- Ferrocarriles, autovías, autopistas y carreteras de la Red Nacional: 100 m
- Cualquier otra vía pública, salvo aquella por la que se acceda directamente a la entrada de la explotación: 25 m

2.5.1. Condicionantes físicos

Clima

El clima de la zona es de tipo Mediterráneo, el cual tiene las siguientes características:

- Suele tener veranos calurosos y secos, con un promedio de temperatura de más de 27 ° C, aunque durante algunas semanas, se llegan a alcanzar los 40 °C; e inviernos que suelen ser suaves, aunque algunos días se suelen producir heladas, con temperaturas promedio de unos 4 – 5 ° C en el mes de enero.
- Tiene dos períodos de lluvias marcadas en otoño y primavera. Las precipitaciones no suelen ser muy abundantes, ya que al estar concentradas solo tienen importancia o incluso posibilidad de riesgo en las fechas indicadas.

Altimetría

No existen elevaciones que conformen la denominación de sierra. Nos encontramos en un terreno básicamente llano, en el cual hay diferencias de cota muy pequeñas, como la bajada al arroyo del álamo, que es de unos 19 m de diferencia de cota.

Pendiente

El terreno de la zona se caracteriza por su regularidad y uniformidad. Las pendientes del terreno suelen ser de un porcentaje del 4%.

Fauna

Peces

- Carpa común (Cyprinus carpio)
- Colmilleja (Cobitis palúdica)

Anfibios

- Rana común (Pelophylax perezi)

- Sapo corredor (*Bufo calamita*)
- Tritón ibérico (*Lissotriton boscai*)

Reptiles

- Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*)
- Culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*)
- Lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*)
- Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*)
- Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*)
- Salamancha común (*Tarentola mauritanica*)
- Galápagos leproso (*Mauremys leprosa*)

Mamíferos

- Conejo común (*Oryctolagus cuniculus*)
- Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)
- Erizo común (*Erinaceus europaeus*)
- Zorro (*Vulpes vulpes*)
- Gineta (*Genetta genetta*)
- Jabalí (*Sus scrofa*)
- Musaraña gris (*Crocidura russula*)
- Nutria europea (*Lutra lutra*)
- Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)
- Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*)

Aves

- Abejaruco europeo (*Merops apiaster*)
- Abubila (*Upupa epops*)
- Agateador común (*Certhia brachydactyla*)
- Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- Alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*)
- Arrendajo (*Garrulus glandarius*)
- Búho chico (*Asio otus*)
- Búho real (*Bubo bubo*)
- Calandria común (*Melanocorypha calandra*)
- Cárabo común (*Striz aluco*)
- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)
- Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

- Cuervo (*Corvus corax*)
- Estornino negro (*Sturnus unicolor*)
- Gallineta común (*Gallinula chloropus*)
- Golondrina común (*Hirundo rustica*)
- Gorrión común (*Passer domesticus*)
- Jilgueo (*Carduelis carduelis*)
- Lechuza común (*Tyto alba*)
- Paloma torcaz (*Columba palumbus*)
- Perdiz roja (*Alectoris rufa*)
- Pico picapinos (*Dendrocopos major*)
- Tórtola europea (*Streptopelia turtur*)
- Urraca (*Pica pica*)

Flora

La zona donde se localiza la finca se caracteriza por la presencia de árboles característicos de la dehesa extremeña, como encinas (*Quercus ilex*) y alcornoques (*Quercus suber*), así como también pequeños matorrales que se suelen observar cerca de pequeños arroyos o algunas lindes. Cabe mencionar la presencia de escasa vegetación de ribera que se presenta de forma abierta, sin llegar a formar bosques o complejos riparios de importancia. Destacamos entre estas plantas la zarzamora (*Robus sp.*), olmo (*Ulmus minor*). También hay presencia de matorrales como las esparragueras, de las que salen los espárragos (*Asparagus albus*). Para el uso de ganadería extensiva es importante el uso de especies de pasto, teniendo presentes la jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y la retama (*Retama sphaerocarpa*)

Relieve

El relieve de la zona resulta ser mayoritariamente llano, con algunas ligeras pendientes que rodean los llanos. En los alrededores de la zona se puede encontrar algunos pequeños montes, con inclinación N-S.

Geomorfología

El terreno sobre el que se asienta la parcela trata de un terreno que no se encuentra consolidado, es decir, se encuentra en un bajo nivel de desarrollo.

La composición geomorfológica se ha quedado descrita a partir de los resultados y análisis que se han sacado del estudio geotécnico. El suelo consta de tres partes diferenciadas. La primera capa, considerada como superficial, trata de una capa de suelo vegetal. Debajo de ésta se sitúa una capa de material no consolidado de grano fino con una tonalidad de tipo ocre. Y al final se encuentra un conjunto de pequeñas rocas y material no consolidado con una tonalidad oscura.

La transformación del terreno hasta el momento actual es fruto de la orogenia Varisca o Hercínica, presente en las zonas del suroeste extremeño. La primera y la segunda fase de las deformaciones de la transformación dieron lugar a una cierta esquistosidad, que luego se vio replegada en la segunda fase.

Hidrología

Por los exteriores de la finca se encuentra un pequeño arroyo, el Arroyo del Álamo, que se usa como límite entre los T.M. de Burguillos del Cerro y Valverde de Burguillos.

Para el suministro de agua requerido para el presente proyecto, se va a utilizar un pozo de sondeo existente en la finca de 80 m de profundidad, el cual proporciona agua a las instalaciones mediante una bomba con caudal de 1,5 l/s.

Geología

La zona donde se asienta el terreno está caracterizada por la aparición de diferentes sistemas de suelo, con cierta presencia de suelos vertisoles, por la cercanía a Tierra de Barros, así como suelos regosoles, entre los que se encuentra nuestra zona.

El terreno sobre el que se van a asentar las edificaciones está denominado como regosol dístico, un suelo que se encuentra muy poco o escasamente desarrollado, que solo presentan un horizonte Ap Ócrico, acompañado de horizontes C1 y C2. Se trata de suelos minerales, débilmente desarrollados en materiales no consolidados, que se encuentran extendidos por tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. El desarrollo de este suelo resulta mínimo debido a que este suelo se considera como joven, ya que se caracteriza, además por una lenta formación del suelo. El uso para estos suelos, se considera en algunas ocasiones, para agricultura intensiva, pero el uso más común suele ser la producción de pastizales de bajo volumen.

Estudio socio – económico

En Burguillos del Cerro, la mayoría de la población activa se dedica al sector servicios, y una menor parte se concentra en el sector primario, sobre todo en el sector de la ganadería.

En cuanto al nivel de paro en el municipio, la última estadística de paro data de abril de 2021, la cual indica que hay unas 473 declaradas en paro, frente a las 2.759 personas activas a nivel de empleo. Este dato resulta relativamente bajo. Con vistas al futuro, se conoce el crecimiento de interés de algunas empresas en algunas inversiones como instalación de placas fotovoltaicas y aprovechamiento de antiguas instalaciones de transformación de piedra y granito para su vuelta al programa productivo, lo cual se puede resumir en que estos acontecimientos pueden dar lugar a la futura contratación de personal cualificado y formado, y con esto, una bajada del dato de paro municipal. También cabe decir que, con la puesta en marcha de este proyecto, también puede ayudar a tener más oportunidades de trabajo para la gente de la zona.

2.6. Situación actual

2.6.1. Actividad actual

Actualmente, la finca se encuentra con una actividad basada en el manejo de ganado vacuno en extensivo.

2.6.2. Construcciones existentes

En la finca se encuentra un pozo de agua potable, de 80 m de profundidad; además de un centro de transformación de 250 kVA.

3. Alternativas estratégicas del proyecto y justificación de la solución adoptada.

- Tipo de animal y raza

El tipo de animal que se ubicará en la explotación está condicionado por la decisión del promotor de hacer una explotación dedicada al porcino ibérico.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se elegirán las razas posibles de acuerdo a los índices reproductivos y productivos que se pretenden conseguir en la explotación. Por tanto, las razas elegidas serán el Ibérico y Duroc-Jersey.

- Raza Ibérica: índices reproductivos medios, índices productivos bajos, elevada calidad de la carne, alto engrasamiento de la canal, buena función materna, posee gran rusticidad, soporta bien las altas temperatura de la zona y las necesidades de alimentación se califican como medias.
- Raza Duroc - Jersey: Consigue altos índices reproductivos y productivos, buena calidad de la carne, medio engrasamiento de la canal, no soporta demasiado bien las altas temperaturas de la zona y las necesidades de la alimentación son altas.

- Lotes y desfase entre lotes

Con el objetivo de conseguir una buena planificación del manejo de los animales, se necesita organizar los lotes y el desfase entre lote y lote.

En nuestro caso tendremos 7 bandas o lotes donde la separación de las actividades estarán desfasadas. Esto significa que si una cerda no se queda gestante, se podrá cambiar al lote siguiente, ya que le vuelve a salir el celo en el siguiente ciclo estral, es decir, 21 días después. Los destetes se producirán a los 28 días.

La separación entre lotes a los 21 días nos da las siguientes ventajas:

- Es el sistema más favorable para los destetes a los 28 días.
- Es el sistema más adecuado para las explotaciones de pequeño o medio tamaño.
- Consigue concentrar más animales a la hora de la venta.
- Se consigue una óptima programación de las tareas semanales, permitiendo concentración del trabajo en diferentes semanas, con lo que dedicamos más tiempo a cada tarea y eso posibilita una mejor especialización en el trabajo, y por lo tanto, mayor productividad.
- Se consigue la regularización de partos, destetes e inseminaciones para mejorar el manejo
- Se consigue un sistema de entrada – salida (A.I.A.O.) que evita la mezcla de diferentes animales y un correcto sistema de limpieza y desinfección de las instalaciones.
- Permite la optimización del programa de vacunaciones.

- **Sistema de alimentación**

Se ha optado por un sistema de alimentación automática, en el que el pienso ubicado en los silos es transportado por unos sinfines alimentados por motores, que llegan a las tolvas de los animales, donde se ajusta la cantidad de comida para cada animal. Las tuberías que llevan el pienso son de PVC.

- **Sistema de ventilación**

Se va a implementar sistemas de ventilación forzada, con el objetivo de producir renovación del aire junto con las ventanas colocadas, haciendo así un sistema mixto de ventilación natural y forzada. Además, las naves tendrán una colocación longitudinal en sentido E-W.

- **Sistema de cubriciones**

El sistema de cubrición nos va a condicionar los índices reproductivos y el manejo de la explotación.

Se ha optado por hacer inseminaciones artificiales, ya que nos ahorra tiempo de manejo, se consigue una disminución del número de verracos a usar y se consiguen lotes más homogéneos.

- **Gestión de cadáveres**

Se ha optado por la recogida de cadáveres por parte de una empresa especializada, ya que con esta opción se consigue un mejor manejo de la higiene y mayor profilaxis en el proceso.

4. Ingeniería del proyecto

4.1. Ingeniería del proyecto

4.1.1. Ingeniería del proceso productivo

Se pretende establecer la organización y dimensionado de los alojamientos de una explotación porcina, cuyo objetivo principal es la producción de cerdos 50% Ibéricos, con destino a cebaderos autorizados. Para ello, se tendrán en cuenta aspectos relacionados con el bienestar animal, la minimización del impacto ambiental, la búsqueda de facilidad del manejo, obtener los mejores niveles productivos y reproductivos, etc. Estas medidas justificarán en gran medida el sistema de organización y dimensionamiento de instalaciones.

4.1.2. Organización de la producción

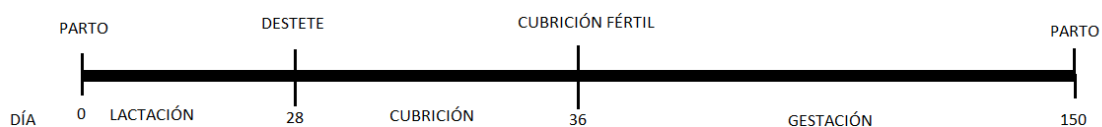
Para explicar cómo se va a organizar el trabajo de la explotación, tendremos en cuenta el cálculo del número de bandas. Para ello tendremos en cuenta que el sistema de trabajo va a ser el manejo en bandas a 3 semanas, con lo que nos indica, por coger una referencia, que si una banda se desteta, la siguiente banda no se desteta hasta los 21 días, y así sucesivamente.

Para el cálculo del n° de bandas, tendremos en cuenta:

- Intervalo Destete- Cubrición (IDC) : 8 días
- Gestación : 114 días
- Lactación : 28 días
- Intervalo entre bandas : 21 días

Tiempo Productivo: (IDC + Gestación + Lactación) = 150 días

Figura 1: Periodo reproductivo de la cerda.



N° BANDAS = 150 / 21 ≈ 7 BANDAS

El sistema de producción consta de un censo de 280 madres reproductoras que se van a repartir en 7 lotes de 40 animales cada uno. El sistema de manejo que se va a adoptar va a ser de “Manejo en Bandas a 3 semanas”, lo que va a permitir un perfecto manejo con los animales, teniendo en cuenta su ciclo reproductivo.

4.1.3. Descripción del proceso productivo

El funcionamiento de la explotación se resume la producción de lechones con un sistema en bandas a 3 semanas, por lo que cada 3 semanas tendremos una salida de lechones de la explotación.

De igual manera, tendremos partos cada 3 semanas, ya que los lotes de las cerdas se encuentran organizados por medio de esta tanda.

4.2. Programa productivo

En la explotación estarán las cerdas reproductoras, que tendrán una media de 2,44 partos al año. Después de cada parto, tendrán un periodo de lactación en las salas de parideras en la que estarán con los lechones. A los 26 – 28 días, se procederá al destete de los lechones, los cuales pasarán a la zona de destete, donde permanecerán hasta los 77 días de vida aproximadamente, con unos 22 kg de peso, por lo cual serán aptos para salir de la finca hacia cebaderos autorizados. Y las cerdas reproductoras volverán a repetir el ciclo reproductivo, que se detallará más adelante.

4.3. Proceso productivo

El manejo de las madres se explica de la siguiente manera:

Las cerdas van a pasar primero a la nave de inseminación y control, donde se les detectará el celo y se les inseminará. Después de las inseminaciones, pasarán unos 28 días hasta que se les confirme la gestación con un ecógrafo. También hay que tener en cuenta que en esta nave también se localizan los machos, que serán utilizados como recela, para detectar las cerdas que están en celo, y además serán utilizados para hacer las montas cuando convenga. En general, el tiempo que va a pasar la cerda en esta instalación será de unos 7 días para detectar el celo y proceder a la inseminación; y los 28 días necesarios para detectar la gestación positiva o negativa. En total, serán 35 días en la nave de inseminación.

En el caso que la inseminación sea positiva, las cerdas se trasladarán a la zona de gestación, donde pasarán 77 días hasta que deban ser llevadas a la sala de partos – maternidad. Si por el contrario, resulta negativa, las cerdas no gestantes se quedarán en la zona de cubrición para que se les repita la cubrición y posteriormente se incorporarán en la siguiente banda.

Al llegar a la sala de maternidad, permanecerán allí las cerdas desde los 7 días antes del parto hasta el momento del destete, sobre los 28 días de lactación, estando colocadas en celdas individuales.

Los lechones serán destetados sobre los 28 días de vida y pasarán a las sala de destete donde permanecerán 7 semanas en una de las salas de destete hasta que llegue el momento de la venta de los lechones, momento en el que salen de la finca con unos 22 kg y 77 días. En cuanto al manejo de estos lechones, se deberá proceder al

descolmillado y la desinfección del cordón umbilical a la hora de haber nacido; y en el periodo de un día posterior al nacimiento, se debe proceder a la administración de hierro por vía intramuscular. En cuanto a las lechonas, deberán ser capadas a los 21 días de lactación, cuando están con la madre en la sala de partos – maternidad, con la administración de analgésicos y antibióticos para evitar posibles infecciones.

También cabe recordar que todas las salas deben ser limpiadas y desinfectadas cuando entremos en el periodo de vacío sanitario comprendido entre dos bandas consecutivas.

4.3.1. Esquema del proceso

Se ha procedido a hacer dos esquemas: uno tiene la organización de las madres y otro tiene la organización de los lechones.

En el primer esquema se detalla la organización de las madres y el vacío sanitario de cada sala.

Tabla 3: Manejo de las salas de las madres durante un año productivo

Manejo en bandas (MEB)								
MEB a 3 semanas con 28 días de lactación								
BANDAS								
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	SALA EN VS
1	D1	P2	G1	G2	G3	G4	C2	C1
2	C1	P2	G1	G2	G3	G4	C2	P1
3	C1	P2	P 1	G2	G3	G4	DG2	G1
4	C1	D2	P1	G2	G3	G4	G1	C2
5	C1	C2	P1	G2	G3	G4	G1	P2
6	DG1	C2	P1	P2	G3	G4	G1	G2
7	G2	C2	D1	P2	G3	G4	G1	C1
8	G2	C2	C1	P2	G3	G4	G1	P1
9	G2	DG2	C1	P2	P 1	G4	G1	G3
10	G2	G3	C1	D2	P1	G4	G1	C2
11	G2	G3	C1	C2	P1	G4	G1	P2
12	G2	G3	DG1	C2	P1	P2	G1	G4
13	G2	G3	G4	C2	D1	P2	G1	C1
14	G2	G3	G4	C2	C1	P2	G1	P1
15	G2	G3	G4	DG2	C1	P2	P 1	G1
16	G2	G3	G4	G1	C1	D2	P1	C2
17	G2	G3	G4	G1	C1	C2	P1	P2
18	P2	G3	G4	G1	DG1	C2	P1	G2

19	P2	G3	G4	G1	G2	C2	D1	C1
20	P2	G3	G4	G1	G2	C2	C1	P1
21	P2	P 1	G4	G1	G2	DG2	C1	G3
22	D2	P1	G4	G1	G2	G3	C1	C2
23	C2	P1	G4	G1	G2	G3	C1	P2
24	C2	P1	P2	G1	G2	G3	DG1	G4
25	C2	D1	P2	G1	G2	G3	G4	C1
26	C2	C1	P2	G1	G2	G3	G4	P1
27	DG2	C1	P2	P 1	G2	G3	G4	G1
28	G1	C1	D2	P1	G2	G3	G4	C2
29	G1	C1	C2	P1	G2	G3	G4	P2
30	G1	DG1	C2	P1	P2	G3	G4	G2
31	G1	G2	C2	D1	P2	G3	G4	C1
32	G1	G2	C2	C1	P2	G3	G4	P1
33	G1	G2	DG2	C1	P2	P 1	G4	G3
34	G1	G2	G3	C1	D2	P1	G4	C2
35	G1	G2	G3	C1	C2	P1	G4	P2
36	G1	G2	G3	DG1	C2	P1	P2	G4
37	G1	G2	G3	G4	C2	D1	P2	C1
38	G1	G2	G3	G4	C2	C1	P2	P1
39	P 1	G2	G3	G4	DG2	C1	P2	G1
40	P1	G2	G3	G4	G1	C1	D2	C2
41	P1	G2	G3	G4	G1	C1	C2	P2
42	P1	P2	G3	G4	G1	DG1	C2	G2
43	D1	P2	G3	G4	G1	G2	C2	C1
44	C1	P2	G3	G4	G1	G2	C2	P1
45	C1	P2	P 1	G4	G1	G2	DG2	G3
46	C1	D2	P1	G4	G1	G2	G3	C2
47	C1	C2	P1	G4	G1	G2	G3	P2
48	DG1	C2	P1	P2	G1	G2	G3	G4
49	G4	C2	D1	P2	G1	G2	G3	C1
50	G4	C2	C1	P2	G1	G2	G3	P1
51	G4	DG2	C1	P2	P 1	G2	G3	G1
52	G4	1	C1	D2	P1	G2	G3	C2

Fuente: Elaboración propia

P1: Paridera 1

P2: Paridera 2

C1: Cubrición 1

C2: Cubrición 2

G1: Sala gestación 1

G2: Sala gestación 2

G3: Sala gestación 3

G4: Sala gestación 4

D1 y D2: Momento de destete en las parideras 1 y 2

DG1 y DG2: Diagnóstico de gestación en las salas de cubrición 1 y 2

En el siguiente esquema se detalla la organización de las salas de destete y cuando se hace el vacío sanitario y las entradas de destete

Tabla 4: Manejo de las salas de destete durante un año productivo.

SEMANA	SALAS DESTETE		
	1	2	3
1	D1		
2	L1		
3	L1		
4	L1	D2	
5	L1	L2	
6	L1	L2	
7	L1	L2	D3
8	L1	L2	L3
9	VS	L2	L3
10	L4	L2	L3
11	L4	L2	L3
12	L4	VS	L3
13	L4	L5	L3
14	L4	L5	L3
15	L4	L5	VS
16	L4	L5	L6
17	VS	L5	L6
18	L7	L5	L6
19	L7	L5	L6
20	L7	VS	L6
21	L7	L1	L6
22	L7	L1	L6
23	L7	L1	VS

24	L7	L1	L2
25	VS	L1	L2
26	L3	L1	L2
27	L3	L1	L2
28	L3	VS	L2
29	L3	L4	L2
30	L3	L4	L2
31	L3	L4	VS
32	L3	L4	L5
33	VS	L4	L5
34	L6	L4	L5
35	L6	L4	L5
36	L6	VS	L5
37	L6	L7	L5
38	L6	L7	L5
39	L6	L7	VS
40	L6	L7	L1
41	VS	L7	L1
42	L2	L7	L1
43	L2	L7	L1
44	L2	VS	L1
45	L2	L3	L1
46	L2	L3	L1
47	L2	L3	VS
48	L2	L3	L4
49	VS	L3	L4
50	L5	L3	L4
51	L5	L3	L4
52	L5	VS	L4

V.S.: Vacío Sanitario

L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7: Lechones de los lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente.

*En las semanas que se hace vacío sanitario, primero se deja el vacío sanitario y cuando se complete, se procede a los destetes.

4.3.2. Actividades del proceso productivo

- Recepción de los animales de reposición
- Cubrición por inseminación artificial en las cerdas de las salas de cubrición; y posterior diagnóstico de gestación confirmada.
- Uso de los cerdos de recela para detectar el celo y para detectar las cerdas que están listas para prepararse al parto y llevarlas a las parideras.
- Preparación de cerdas al parto
- Asistencia en partos
- Vigilancia de comportamiento de las madres y los lechones (posibles problemas de sanidad del lechón al nacer o posibles aplastamientos)
- Identificación de los animales
- Destetes de lechones y transporte a sala de destetes
- Salida de los lechones a cebaderos autorizados

4.3.2.1. Maquinaria empleada en el proceso productivo

Sistema de alimentación

La nave de maternidad – destete cuenta con dos silos: uno es el silo que contiene el pienso de las madres y otro es el que contiene el pienso de los lechones. Cada uno dispondrá de un cajetín simple, que conectará con las tolvas que se encuentran ubicadas en las salas.

El pienso almacenado en el silo cae en el cajetín, en el cual se encuentra el comienzo del tornillo sinfín; éste transportará el alimento por el interior del tubo de PVC de 75 mm de diámetro a lo largo de los pasillos de alimentación de las salas hacia las bajantes de PVC, de 75 mm de diámetro, por las cuales caerá el pienso a las tolvas situadas en las salas.

Los tubos que conectan en el interior de las salas con las tolvas se situarán cercanas la pared a una altura de 2,00 m, en el caso de las madres, conectando con las tolvas individuales, de manera que estas tolvas estarán colocadas a una altura suficiente para controlar con una pequeña palanca que lleva incorporada la cantidad de pienso que dispondrá a cada cerda, teniendo en cuenta su estado fisiológico.

En el caso de las salas de los lechones, el tubo principal estará colocado sobre el pasillo central de cada sala, a una altura de 2,50 m, haciendo conexiones en V inversa con las tolvas de los lechones.

En el caso de la nave de cubrición el sistema será parecido en cuanto a la distribución en las salas de parideras, ya que cada cerda está en una jaula individual y se conectará una línea a cada fila de jaulas, por lo cual se dispondrán cuatro líneas con dosificadores individuales. En el caso de los cerdos de recela, habrá unas bajantes individuales a cada comedero individual. Se colocará un silo que tendrá el pienso de cerdas gestantes, del que se alimentarán todos los animales de esa nave.

En el caso de la nave de gestación confirmada, el pienso irá por una tubería que conectará a todas las salas y llegará a las tolvas que se encuentran en cada sala, que tendrán una caída continua de pienso hasta llegar a un tope o fin de carrera que hará un corte automático en el suministro, hasta que se le vuelva a dar al botón de activación del mecanismo guardamotor. El silo utilizado para esta nave tendrá el pienso de cerdas gestantes.

En el caso de la nave de lazareto – cuarentena, el pienso irá por tuberías principales colocadas en el interior de la nave hacia las tolvas de las cerdas, que tendrán una caída continua de pienso hasta llegar a un tope o fin de carrera que hará un corte automático en el suministro, hasta que se le vuelva a dar al botón de activación del mecanismo guardamotor. El silo utilizado para esta nave tendrá el pienso de cerdas gestantes.

Para el cerdo de reposición y los animales situados en el lazareto, se les alimentará de forma manual, echando el alimento sobre los comederos facilitados en cada plaza.

Cada silo irá instalado sobre plataformas de hormigón armado, de 3 metros de lado y 0,4 metros de altura, sobre los que se colocarán las patas de los silos, y les dará estabilidad, estando apoyadas sobre una pequeña capa de 0,1 m de altura de hormigón en masa para limpieza.

Con el sistema de transporte mediante espiral el pienso, ya sea harina, pelets o gránulos llegará de forma segura y sin pérdidas de calidad del silo a la nave; es un transporte flexible y directo de todo tipo de pienso ya sea granulado o en harina, cereales y otros materiales. Este sistema automático le permite reducir la mano de obra por su sencillez de manejo, economía y perfecto funcionamiento.

Tipo de pienso a utilizar en la explotación

En cada silo se colocará distintos tipos de pienso según el tipo de animal del que se va a alimentar. En un silo estará el pienso de lactación, en otro estará el pienso de animales destetados, y en el resto se colocará pienso de gestación.

Cerdas lactantes

Este pienso está indicado para las cerdas que van a estar en la sala de parideras, ya que va a necesitar más energía, ya que necesita amamantar a los lechones, y con ello cubrirá las pérdidas. Las necesidades de la cerda lactante suelen ser de una media de 10.500 kcal/kg, por lo que su consumo diario se estima en 3,5 kg para adquirir esa energía.

Tabla 5.1. Características del pienso de las cerdas lactantes.

Cerdas lactantes	
EM (Kcal/kg)	3050
EN (Kcal/kg)	2275
Proteína Bruta (%)	16,00

Lisina (%)	0,75
Metionina + Cisteína (%)	0,42
Treonina (%)	0,49
Triptófano (%)	0,12
Calcio (%)	0,92
Fósforo total (%)	0,62
Ácido Linoleico (%)	0,1

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

Cerdas gestantes

El consumo de las cerdas gestantes tiene un ritmo creciente, ya que primero la cerda necesita readaptarse al ritmo de crecimiento después del periodo de lactación. Conforme vaya avanzando la gestación, va a ir consumiendo más pienso, para asegurar el peso y el vigor de la camada.

Tabla 5.2. Características del pienso de las cerdas gestantes.

Cerdas gestantes	
EM (Kcal/kg)	2890
EN (Kcal/kg)	2155
Proteína Bruta (%)	13,8-15,0
Lisina (%)	0,60
Metionina + Cisteína (%)	0,36
Treonina (%)	0,39
Triptófano (%)	0,11
Calcio (%)	0,85
Fósforo total (%)	0,57
Ácido Linoleico (%)	0,1

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

Cerdas en cubrición- control

La alimentación en la fase de cubrición control se va a realizar de manera individual utilizando el mismo pienso para cerdas en gestación, ya que se preparará a las cerdas para alcanzar el estado de gestación.

Verracos

La alimentación de los verracos tiene como objetivo controlar el tamaño corporal, evitar un excesivo engrasamiento del animal y mantener un alto nivel de fertilidad consiguiendo una buena producción de semen de calidad durante su vida útil.

De las necesidades totales que se requiere por parte de los verracos, la producción de semen solamente se dedica en un 5%, y los gastos principales de energía se asocian con el mantenimiento y el crecimiento.

El pienso a utilizar para los verracos será el mismo de las reproductoras gestantes (2890 kcal EM/ kg pienso), racionado según su peso corporal

Lechones

Para la alimentación de los lechones se diferencian dos etapas:

- Lechones lactantes
- Lechones destetados

Para los lechones lactantes, se va a usar pienso prestarter en el periodo comprendido entre la primera semana después de nacer hasta el momento del destete.

Tabla 5.3. Características del pienso prestarter.

Lechones prestarter	
EM (Kcal/kg)	3285
EN (Kcal/kg)	2470
Proteína Bruta (%)	20,4
Lisina (%)	1,42
Metionina + Cisteína (%)	0,84
Treonina (%)	0,93
Triptófano (%)	0,28
Calcio (%)	0,75
Fósforo total (%)	0,62
Ácido Linoleico (%)	0,10

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

Después, se cambiarán a una dieta estándar hasta el momento de la salida de la finca. Cabe poner en detalle que hasta los 12 kg van a seguir alimentándose con pienso prestarter, en menor medida, para ir acostumbrándolos al siguiente pienso (estarter).

Tabla 5.4. Características de pienso estándar.

Lechones estándar	
EM (Kcal/kg)	3170
EN (Kcal/kg)	2400
Proteína Bruta (%)	17,00
Lisina (%)	1,15
Metionina + Cisteína (%)	0,71
Treonina (%)	0,79
Triptófano (%)	0,23
Calcio (%)	0,65
Fósforo total (%)	0,60
Ácido Linoleico (%)	1,20

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

Abastecimiento de agua

El agua necesaria para el suministro en toda la explotación proviene de un pozo de sondeo de agua potable de 80 m de profundidad existente en la parcela que proporciona un caudal de 1,5 l/s (5400 l/h = 5,4 m³/h), gracias a una bomba de 2 CV.

Se colocará un depósito general de 25.000 L que alimentará a todas las naves. Además, por cada nave se colocará un depósito para asegurar el suministro de agua por un día en caso de que hubiera alguna avería.

Cabe añadir que, teniendo en cuenta que la nave de maternidad – destete tiene sistemas cooling para la refrigeración de las salas en verano, se añadirá un depósito vertical enterrado de 650 L. Sus medidas serán: Diámetro 730 mm; Altura: 1880 mm; Base 300 mm.

Se instalará un sistema de distribución desde los distintos depósitos hacia los bebederos instalados en las naves, los cuales serán de tipo cazoleta.

Los componentes del sistema para el almacenamiento y distribución de agua son los siguientes:

- Una electrobomba sumergible de 2 CV.
- Tuberías de cobre y de polietileno de alta densidad de varios diámetros.
- Codos, empalmes y bifurcaciones de polietileno de alta densidad.
- Llaves de paso.
- Bebederos de tipo chupete.

Sistema de control ambiental

Se utilizará un sistema combinado de ventilación natural y forzada, en el que se hará uso de las ventanas ubicadas en las naves y un sistema de ventilación forzada para la renovación del aire.

4.3.3. Ingeniería de obras

4.3.3.1. Descripción de los edificios

Se proyecta una explotación porcina de 280 madres reproductoras, compuesta por unas naves que comprenderán las fases de maternidad, destete, cubrición, gestación y cuarentena. Además, se proyecta una nave que servirá como almacén, zona de oficinas, vestuarios y aseos.

En la siguiente tabla se detalla detenidamente las características de los edificios.

Tabla 6: Características de los edificios de la explotación

Edificio	Zona	Longitud	Luz	Superficie
Nave maternidad – destete (55 x 19,2 m)	Salas de partos (x4)	17,60 m	5,80 m	102,08 m ²
	Salas de destete (x3)	17,60 m	10,10 m	177,76 m ²
Nave de cubrición y verraquera (25 x 12 m)	Salas de cubrición (x2)	11,60 m	10,20 m	118,32 m ²
	Sala de verraquera	11,60 m	3,80 m	44,08 m ²
Nave de gestación confirmada (20 x 10 m)	Salas de cerdas gestantes (x4)	7,60 m	4,75 m	36,1 m ²
Nave lazareto y cuarentena (30 x 14 m)	Sala de lazareto	13,60 m	3,40 m	46,24 m ²
	Zona de cuarentena y manejo	26,10 m	13,60 m	354,96 m ²
Nave de almacén – oficina – aseos – vestuarios	Zona de almacén	11,60 m	7,40 m	85,84 m ²
	Zona de oficinas – aseos – vestuarios	12,00	11,60 m	139,2 m ²

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.2. Prestaciones de los edificios

Respecto a las exigencias de los edificios en materia de requisitos básicos del Código Técnico de la Edificación (CTE), SE indicarán los requisitos acordados entre el promotor y el proyectista que superen los umbrales establecidos en el Código Técnico de la Edificación.

Seguridad:

- **DB-SE: Seguridad Estructural**, tiene el objetivo de procurar el correcto dimensionado para evitar comprometer la estabilidad de la edificación y así evitar riesgos para las personas por posibles derrumbes debidos a fallos en los elementos de la edificación.

- **DB-SI: Seguridad en caso de incendio**, que tiene el objetivo de asegurar una correcta evacuación de forma segura, que controle la propagación del incendio y permita el acceso y uso correcto de los equipos de extinción diseñados para tal fin.
- **DB-SU: Seguridad de utilización**, con el objetivo de evitar que el uso de las instalaciones suponga un riesgo para los trabajadores. Se ha procedido a un diseño tal que permita hacer con seguridad todas las actividades del proceso productivo.

Habitabilidad:

- **DB-HS: Salubridad**: se ha perseguido en el diseño del proyecto alcanzar unos niveles de protección medioambiental de tal forma que no suponga deterioro del mismo, así como unas condiciones higiénico sanitarias en el interior del mismo que garantice las condiciones de salubridad. Se tienen en cuenta también la correcta gestión de residuos.
- **DB-HE: Ahorro de energía y aislamiento térmico**: evitando de esta forma un uso excesivo de energía necesaria para el desarrollo de la actividad.
- **DB-HR: Protección frente al ruido**, con el objetivo de evitar situaciones problemáticas para los trabajadores de la propia industria, así como no superar niveles permitidos en las inmediaciones de la edificación.

4.3.3.3. Memoria constructiva

4.3.3.3.1. Trabajos previos

En primer lugar, tomará lugar la limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, y posteriormente, tendrá lugar la excavación para el vaciado del terreno sobre el que se va a colocar la cimentación de las naves y la fosa de purines. Para ello será necesaria la retirada del terreno desde la cota de explanación, hasta llegar a la zona de actuación, de acuerdo a los datos indicados en el estudio geotécnico.

En cuanto la zona queda limpia, se procederá a la colocación de encachados de piedra, hormigones de limpieza y hormigones de cimentación y solera, cada elemento donde corresponda.

4.3.3.3.2. Sustentación de los edificios

Para tener un conocimiento del comportamiento del terreno donde se van a asentar las edificaciones proyectadas, es obligatorio realizar un estudio geotécnico del suelo. Con el siguiente estudio realizado, tenemos como conclusión que la tensión máxima admisible del terreno es de 0,26 MPa, por lo tanto se considera que el suelo es adecuado para soportar las edificaciones proyectadas.

4.3.3.3.3. Sistema estructural

Para el cálculo, tanto de las estructuras como las cimentaciones, se ha utilizado el programa CYPE versión 2021, concretamente en CYPE 3D. Se ha tenido en cuenta la normativa de hormigón EHE – 08.

4.3.3.3.3.1. Cimentaciones

Descripción y características de los materiales

Las cimentaciones proyectadas son de tipo superficial y están formadas por zapatas en la base de los pilares y por zunchos de cimentación, que forman una retícula que une entre sí a todas las zapatas de cada nave.

Se utilizarán los siguientes hormigones:

- Tipo de hormigón: HA-30/B/20/IIb
- Nivel de control: Normal
- Resistencia a compresión: $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
- Peso específico: 2.500 kg/cm^3
- Cantidad máxima/mínima de cemento: 300 - 400 kg / m³
- Sistema de compactación: Vibrado

Para las armaduras del hormigón armado se utilizarán barras corrugadas de acero B – 500S con control normal. El límite elástico de las armaduras será de $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

Dimensiones de las zapatas

Nave de maternidad – destete

- Zapatas de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 70 x 80 x 50 cm

Armados: X: 3 Ø12 c/25; Y: 3 Ø12 c/25

- Zapatas de los pilares centrales de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 75 x 70 x 50 cm

Armados: 3 Ø12 c/25; Y: 3 Ø12 c/25

- Zapatas de los pórticos centrales

Dimensiones: 145 x 220 x 55 cm

Armados:

Xs: 10 Ø12 c/22; Xi: 10 Ø12 c/22

Ys: 6 Ø12 c/22; Yi: 6 Ø12 c/22

Nave de cubrición

- Zapatas de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 75 x 95 x 50 cm

Armados: X: 4 Ø12 c/25; Y: 3 Ø12 c/25

- Zapatas de los pilares centrales de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 120 x 155 x 50 cm

Armados:

Xs: 6 Ø12 c/25; Xi: 6 Ø12 c/25

Ys: 5 Ø12 c/25; Yi: 5 Ø12 c/25

- Zapatas de los pórticos centrales

Dimensiones: 105 x 155 x 50 cm

Armados:

Xs: 6 Ø12 c/25; Xi: 6 Ø12 c/25

Ys: 4 Ø12 c/25; Yi: 4 Ø12 c/25

Nave de gestación

- Zapatas de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 75 x 105 x 50 cm

Armados: X: 4 Ø12 c/25; Y: 3 Ø12 c/25

- Zapatas de los pilares centrales de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 100 x 150 x 50 cm

Armados:

Xs: 6 Ø12 c/25; Xi: 6 Ø12 c/25

Ys: 4 Ø12 c/25; Yi: 4 Ø12 c/25

- Zapatas de los pórticos centrales

Dimensiones: 105 x 145 x 50 cm

Armados:

Xs: 6 Ø12 c/25; Xi: 6 Ø12 c/25

Ys: 4 Ø12 c/25; Yi: 4 Ø12 c/25

Nave de lazareto – cuarentena

- Zapatas de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 85 x 85 x 50 cm

Armados: X: 3 Ø12 c/25; Y: 3 Ø12 c/25

- Zapatas de los pilares centrales de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 110 x 160 x 50 cm'

Xs: 6 Ø12 c/25; Xi: 6 Ø12 c/25

Ys: 4 Ø12 c/25; Yi: 4 Ø12 c/25

- Zapatas de los pórticos centrales

Dimensiones: 140 x 210 x 50 cm (Tipo 1)

Armados:

Xs: 8 Ø12 c/25; Xi: 8 Ø12 c/25

Ys: 8 Ø12 c/25; Yi: 5 Ø12 c/25

Dimensiones: 140 x 190 x 50 cm (Tipo 2)

Armados:

Xs: 7 Ø12 c/25; Xi: 7 Ø12 c/25

Ys: 5 Ø12 c/25; Yi: 5 Ø12 c/25

Nave almacén – oficina – vestuarios

- Zapatas de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 85 x 125 x 50 cm

Armados:

Xs: 5 Ø12 c/25; Xi: 3 Ø12 c/25

Ys: 5 Ø12 c/25; Yi: 3 Ø12 c/25

- Zapatas de los pilares centrales de los pórticos hastiales:

Dimensiones: 205 x 145 x 50 cm

Armados:

Xs: 6 Ø12 c/25; Xi: 8 Ø12 c/25

Ys: 6 Ø12 c/25; Yi: 8 Ø12 c/25

- Zapatas de los pórticos centrales

Dimensiones: 130 x 190 x 50 cm

Armados:

Xs: 7 Ø12 c/25; Xi: 5 Ø12 c/25

Ys: 7 Ø12 c/25; Yi: 5 Ø12 c/25

Dimensiones de vigas de atado

Las vigas de atado serán las mismas para todas las naves.

Con el objetivo de evitar el deslizamiento de las zapatas, se dispondrán vigas de atado de 0,4 x 0,4 m, con armaduras superior e inferior de 2 Ø 12 mm, estribos de 8 mm, con separación de estribos de 0,30 m.

4.3.3.3.2. Estructura

La estructura de las naves proyectadas consiste en pórticos metálicos a dos aguas.

Los pórticos serán de acero laminado S275 en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos, correas y placas de anclaje, mediante uniones soldadas. I/p.p. de soldadura, corte, piezas especiales, y despuntes.

Para las correas se utilizará acero S235 en perfiles conformados en frío mediante uniones soldadas; I/p.p. de soldadura, corte, piezas especiales y despuntes.

En la siguiente tabla se van a detallar las características principales de las edificaciones que se han proyectado.

Tabla 7: Características de las edificaciones de la explotación.

Nave	Luz (m)	Longitud (m)	Altura pilares (m)	Altura cumbrera (m)	Separación entre pórticos (m)	Separación entre correas (m)
Maternidad – destete	19,2	55	3,50	4,00	5,00	1,50
Cubrición – Control	12	25	3,50	4,00	5,00	1,50
Gestación	10	20	3,50	4,00	5,00	1,50
Oficinas – aseo – vestuarios / almacén	12	20	4,00	4,50	5,00	1,50
Cuarentena - Lazareto	14	30	3,50	4,00	5,00	1,50

Los perfiles utilizados son los siguientes:

- Para pilares y vigas: IPE
- Para correas: ZF e IPE
- Arriostramientos San Andrés: Redondos (R).

Mediante el uso de los programas CYPE 3D y Generación de Pórticos, se han procedido a los cálculos necesarios para determinar el tipo de perfil de acero de las edificaciones del proyecto, comprobando que cumplen todas las exigencias. Se muestran los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 8. Descripción de perfiles utilizados en la nave.

Tipo de nave / Tipo de pieza	Maternidad - Destete	Cubrición - Control	Gestación	Oficinas-aseo – vestuario / almacén	Lazareto y reposición
Pilares pórticos centrales	IPE – 270	IPE – 200	IPE – 160	IPE – 200	IPE – 220
Pilares pórticos hastiales	IPE – 160	IPE – 180	IPE – 180	IPE – 220	IPE – 180
Pilares centrales pórticos hastiales	IPE – 120	IPE – 200	IPE – 120	IPE - 140	IPE – 120
Vigas	IPE – 300	IPE – 180	IPE – 160	IPE – 180	IPE – 220

pórticos centrales					
Vigas pórticos hastiales	IPE – 180	IPE – 120	IPE – 120	IPE – 140	IPE – 140
Correas	IPE – 120	IPE – 120	IPE – 120	ZF – 160x2.0	IPE - 120

El procedimiento de cálculo se encuentra especificado en el Anejo n° 9 del presente proyecto.

La cimentación se realizará mediante placas de anclaje soldadas con preparación en los bornes de varias dimensiones según sea la nave (ver planos y hojas de comprobaciones situadas más adelante en este anejo)

4.3.3.3.3. Sistema envolvente

4.3.3.3.3.1. Cubierta

Las cubiertas serán inclinadas a dos aguas.

Las cubiertas de las naves se harán con placa sándwich compuesta por fibrocemento (sin amianto), espuma de poliuretano con un mínimo de 3 cm de espesor y 40 kg/cm³ de densidad y una lámina de poliéster de 1 mm. La cubierta se dispondrá sobre las correas. Clasificado M/0 en su reacción frente al fuego.

4.3.3.3.3.2. Cerramiento

El cerramiento de cada una de las naves se realizará con fábrica de bloques de termoarcilla de 19 cm. recibidas con mortero bastardo 1:0,5:4 y enfoscado a ambas caras con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R, cal y arena de río (M-10) en paramentos verticales de 1,5 cm de espesor, incluso p/p. de formación de juntas, rincones, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie. Estos bloques se embutirán entre los pilares de acero.

4.3.3.3.3.3. Solera

- **Nave de maternidad y destete:** La nave tendrá dos tipos de solera, una situada a 0,6 m sobre el nivel del suelo, formado por slats de plástico o PVC, en las que, a través de las rejillas, caerán los excrementos de los animales al nivel situado a 0 m sobre el nivel del suelo.

➤ Nivel 0,5 m: Suelo de slats o enrejillado plástico (PVC)

- Nivel 0 m: Solera de hormigón armado HA – 30/B/20/IIb, de 15 cm de espesor, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15 x 15 x 6, p.p. de juntas y aserrado de las mismas, extendido y compactado con pisón.
- **Nave de cubrición:** La nave tendrá dos tipos de solera, una situada a 0,6 m sobre el nivel del suelo, formado por slats prefabricados de hormigón armado, en los que, a través de las rejillas, caerán los excrementos de los animales al nivel situado a 0 m sobre el nivel del suelo.
 - Nivel 0,5 m: Suelo de slats prefabricados de hormigón armado.
 - Nivel 0 m: Solera de hormigón armado HA – 30/B/20/IIb, de 15 cm de espesor, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15 x 15 x 6, p.p. de juntas y aserrado de las mismas, extendido y compactado con pisón.
- **Nave de gestación:** La nave tendrá dos tipos de solera, una situada a 0,6 m sobre el nivel del suelo, formado por slats prefabricados de hormigón armado, en los que, a través de las rejillas, caerán los excrementos de los animales al nivel situado a 0 m sobre el nivel del suelo.
 - Nivel 0,5 m: Suelo de slats prefabricados de hormigón armado.
 - Nivel 0 m: Solera de hormigón armado HA – 25/B/20/IIb, de 15 cm de espesor, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15 x 15 x 6, p.p. de juntas y aserrado de las mismas, extendido y compactado con pisón.
- **Nave de lazareto – cuarentena:** La nave tendrá dos tipos de solera, una situada a 0,6 m sobre el nivel del suelo, formado por slats prefabricados de hormigón armado, en los que, a través de las rejillas, caerán los excrementos de los animales al nivel situado a 0 m sobre el nivel del suelo.
 - Nivel 0,5 m: Suelo de slats prefabricados de hormigón armado.
 - Nivel 0 m: Solera de hormigón armado HA – 25/B/20/IIb, de 15 cm de espesor, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15 x 15 x 6, p.p. de juntas y aserrado de las mismas, extendido y compactado con pisón.
- **Nave de almacén – oficinas – vestuarios – aseos:**

En la zona de interiores de las oficinas, vestuarios y aseos se colocará baldosa de gres antideslizante de 20 x 20 cm recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p

La solera del almacén será de hormigón armado HA – 30/B/20/IIb, de 15 cm de espesor, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15 x 15 x 6,p.p. de juntas y aserrado de las mismas, extendido y compactado con pisón.

4.3.3.3.4. Sistema de compartimentación.

Los tabiques interiores de las naves se harán con bloques de termoarcilla 30 x 19 x 19 cm, con enfoscado y maestrado a doble cara vista.

4.3.3.3.5. Sistema de acabados

4.3.3.3.5.1. Pavimentos y solados

Todas las edificaciones existentes en la explotación, salvo la zona de alojamiento de los animales, se instalarán baldosas de gres no resbaladizo de 40 x 40 cm. Las zonas de alojamiento de animales (lazareto, nave de cebo) estarán formadas por suelo de hormigón enrejillado. Los patios de ejercicio estarán formados por soleras de hormigón armado de 15 cm.

4.3.3.3.5.2. Pinturas

Con tal de evitar el mínimo impacto posible se revestirán los edificios de pintura plástica lisa mate en blanco (nave de almacén – oficina – aseos – vestuarios) o con enfoscado y maestrado en las otras naves. La zona de vestuarios y aseos estarán alicatadas. La zona interior de oficina también estará pintada de pintura plástica lisa mate en blanco.

4.3.3.3.5.3. Revestimiento y falsos techos

Salvo en oficinas, vestuarios y aseos que se realizará un alicatado con azulejos cerámicos blancos de 15 x 15 cm, desde el nivel del suelo hasta los 3 m de altura de los tabiques, los demás edificios se les realizará un enlucido con mortero de hormigón.

En el techo de la zona de oficinas, vestuarios y aseos se hará un falso techo de escayola de 60 cm de altura.

4.3.3.3.5.4. Carpintería

Ventanas

En las naves de alojamiento de animales se instalarán ventanas de tipo guillotina fabricados con fibra de vidrio de 1,5 cm de espesor, con bulones a presión, perfil vierteaguas, carril para persiana, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje /corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra.

Estas serán activadas mediante unos tornos ubicados en el extremo de las salas. Estos serán movidos por la acción de una polea que moverá ambas ventanas al unísono.

En todas las ventanas exteriores se usará malla pajarera, es decir, una reja metálica realizada con tubos huecos de acero laminado en frío de 30 x 15 x 1,5 mm, en vertical y horizontal separados 15 cm, en dos planos, con garras para recibir de 12 cm, elaborada en taller y montaje en obra.

En el edificio oficina-vestuario-aseos se utilizarán ventanas abatibles de una hoja de 1,50 x 1,00 m y 1,00 x 1,00 m, ejecutadas con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío de 1,5 mm de espesor, junquillos de 30 x 15 mm con bulones a presión, perfil vierteaguas, carril para persiana, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje 1/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, ubicadas ambas en la fachada sur de dicho edificio.

Puertas

Todas las puertas exteriores de las naves de las naves serán de chapa lisa, realizadas con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y núcleo de poliuretano inyectado, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío.

Las puertas exteriores de los departamentos de oficinas y vestuarios serán de preparados de madera Sapelly.

4.3.3.3.6. Sistemas de acondicionamientos e instalaciones

4.3.3.3.6.1. Saneamiento

Para la recogida de aguas pluviales, se realizará una red de saneamiento mediante la cual el agua será recogida en canalones y esos serán conducidos hacia fuera de las inmediaciones de las naves y los patios.

Aparte de la canalización de aguas pluviales, se instalará una fosa séptica enterrada que desagüe las aguas residuales producidas en el aseo y vestuario.

Red de evacuación de aguas pluviales

En las naves proyectadas se calcularán en función de la superficie de las cubiertas. El agua de lluvia cae sobre las cubiertas y se deslizan hasta los canalones, desde los canalones bajan hacia las arquetas a través de las bajantes. Desde las arquetas surgirá una red de colectores que irán a desembocar fuera de las inmediaciones.

Se utilizarán elementos como canalones, bajantes, arquetas, colectores etc.

Los canalones se instalarán en las fachadas laterales de las naves. Se opta por instalar un canalón por cada dos vanos, es decir, el canalón tendrá una longitud de 10 m, de forma que posteriormente un bajante recogerá agua de dos canalones, que a su vez conducirá a ésta a las arquetas de pie de bajantes correspondientes. Si resulta ser una nave de vanos impares, se colocará un canalón final de 5 m.

Se instalará 1 bajante de PVC circular por cada canalón ubicado en las fachadas laterales de los edificios. Los colectores formarán una red que recogerá las aguas pluviales, y que serán de PVC.

Estos desembocan en la arqueta de pie de bajantes, y finalmente a través del colector final, saldrán hacia las zonas habilitadas a los laterales de las naves. Las secciones a instalar serán las mismas que para las bajantes que le preceden, así nos aseguraremos que no se produzca ningún tipo de problema.

Es donde desemboca el agua que circula por los canalones, y que pasa a las bajantes, donde estas conectan con un colector inicial hacia las arquetas, y saldrán de esta a través de un colector final hacia las zonas habilitadas para el vertido.

Red de evacuación de aguas sucias procedentes de la nave de oficina-almacén-vestuarios

La red de evacuación de aguas residuales de la explotación porcina se calculará en función de las recomendaciones del CTE, en su Documento Básico HS-5 Salubridad.

En este Documento se indican las dimensiones de los diferentes elementos de la instalación en función de las unidades de desagüe que se recojan.

Este dimensionamiento tiene por objetivo la evacuación de las aguas fecales y de limpieza.

Los desagües de los diferentes aparatos desembocan en botes sifónicos y posteriormente, desde estos botes serán conducidas a una arqueta de paso, desde esta y a través de colectores son depositadas en la fosa séptica.

Se utilizarán elementos como colectores, arqueta de paso, bote sinfónico, desagües de los diferentes aparatos etc.

Para la elección de la fosa séptica, se ha elegido el modelo DGS4, el cual está destinado al tratamiento de aguas residuales de origen doméstico o asimilable a domésticas.

El proceso utilizado es totalmente natural/biológico, el equipo no precisa de ningún tipo de elemento mecánico para realizar su función de degradación y depuración de la carga orgánica contenida en el agua residual. El sistema consta de dos etapas diferenciadas, decantación y digestión.

Red de evacuación de purines

Se construirá una serie de fosas de purines situadas bajo los slats de los corrales, en las naves donde estarán ubicados los animales. Las fosas se proyectan longitudinalmente respecto a cada una de las líneas de corrales en los que se ubican los animales.

Las fosas tendrán sus correspondientes sumideros, donde irán a parar los purines tras ir resbalándose, y del sumidero hasta el colector de PVC de 200 mm que recorre longitudinalmente las instalaciones y que transporta los purines hasta una arqueta general de registro, finalmente, un colector de PVC de 315 mm llevará los purines hasta la fosa.

En el lazareto, se pondrán unas rejillas que harán que el purín caiga directamente al sumidero, ya que se genera menos cantidad de purín.

Todo lo referente en cuanto a la instalación de saneamiento y los cálculos necesarios para su dimensionamiento quedan detallados en el Anejo N° 11 del presente proyecto.

4.3.3.3.6.2. Fontanería

Para hacer posible el suministro de agua, contamos con un pozo de agua potable que dispone de una bomba que proporciona un caudal de 1,5 l/s a una presión de 45 m.c.a., y de ahí será conducida por una tubería de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro a los depósitos.

Los materiales indicados para esta instalación consta de tuberías de polietileno de alta densidad y piezas especiales de polietileno para asegurar de que haya 10 atm de presión máxima en las instalaciones interiores, y las partes finales de los bebederos de animales serán de cobre para evitar que se rompan por medio de las mordidas de los animales al intentar beber.

Para tener un correcto diseño y funcionamiento del sistema de fontanería, se ha diseñado una serie de depósitos que estarán situados para que cada uno abastezca a una nave.

4.3.3.3.6.3. Instalación eléctrica

Se entiende por instalación eléctrica todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Con un consumo estimado de 170,35 kW aproximadamente, se considera que el centro de transformación existente en la parcela es suficiente.

La explotación dispone de un centro de transformación de abonado de: 250 kVA.

Tendremos el siguiente esquema de la instalación:

- Centro de transformación
- Acometida
- Cuadro general de distribución
- Distribución eléctrica
- Derivación individual
- Cuadro de mando y protección

- Línea principal de tierra
- Línea de fuerza o toma de corriente del cuadro general

Todo lo referente en cuanto a la instalación eléctrica y los cálculos necesarios para su dimensionamiento quedan detallados en el Anejo N° 11 del presente proyecto.

4.3.3.3.6.4. Instalación contra incendio

Aunque para las explotaciones ganaderas no existe una normativa específica de obligado cumplimiento para protección contra incendios, se aplicará el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de septiembre).

Las edificaciones de la explotación se consideran de Tipo C, ya que se considera que cada establecimiento ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo.

La superficie del establecimiento industrial (explotación) se dividirá en 5 sectores, y el riesgo de cada uno de ellos se expone en la siguiente tabla:

Tabla 9. Nivel de riesgo intrínseco de cada sector.

Sector	Nombre	Densidad de carga de cada sector, Qs (MJ/m ²)	Nivel de Riesgo Intrínseco
I	Maternidad – destete	10	Bajo Tipo 1
II	Cubrición Control	10	Bajo Tipo 1
III	Gestación	10	Bajo Tipo 1
IV	Lazareto – Cuarentena	10	Bajo Tipo 1
V	Almacén – Oficina - Aseo - Vestuario	144	Bajo Tipo 2

En función del nivel de riesgo intrínseco de cada sector, se calcula el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial como BAJO TIPO 1.

La máxima superficie construida en cada sector no tiene límite en ninguna de las naves, salvo la de oficina – aseos – vestuarios – almacén, que está limitada a 6.000 m².

El establecimiento industrial se compone de pórticos metálicos cuya estabilidad al fuego es EF-0. Según la normativa, los establecimientos industriales de una sola planta situados en edificios TIPO C, separados al menos 10 metros de los límites de las

parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

La resistencia al fuego de los bloques de termoarcilla es de RF-240, esta característica nos viene bien, pues la normativa nos exige que los cerramientos deben tener una resistencia mínima de RF-30, por lo cual se cumple con la normativa.

4.3.3.3.6.5. Instalación de ventilación

En este tipo de explotaciones, se busca conseguir un ambiente idóneo para los animales, ya que tendremos animales confinados sobre todo en las salas de parideras y cubrición.

Teniendo en cuenta este objetivo, se ha decidido combinar la ventilación natural, proveniente del aire que entra por las ventanas, con un sistema de ventilación forzada por la acción de ventiladores y extractores (éstos últimos solo estarán en la nave de maternidad y destetes) para conseguir una continua renovación del aire.

Se han tenido en cuenta para el cálculo de necesidades:

- Características biológicas de animales
- Características climáticas
- Características de las naves
- Factores económicos

Estos factores y los cálculos convenientes para la elección de los sistemas de ventilación se encuentran descritos en el apartado de ventilación situado en el Anejo N° 11: Instalaciones.

Finalmente se ha optado por colocar ventiladores de pared en las naves de manera que consigan trabajar conjuntamente en la renovación del aire. Además, en la nave de maternidad se ha colocado un extractor de chimenea por cada sala de parideras y dos extractores por cada sala de destetados. Además, para el sistema de refrigeración, solo será necesario en la nave de maternidad – destete, se ha colocado una serie de sistemas cooling de pared de celulosa, a razón de un panel por sala, para su uso en periodo de finales de primavera a primeros de septiembre, periodo más cálido en la zona y que necesitará un mayor uso del sistema cooling.

Para la calefacción, muy necesaria en lechones, se ha optado por colocar en las salas de paridera una serie de placas de calefacción de 1190 mm x 380 mm. En las salas de destetes se colocará una bombilla de infrarrojos de 100 W por cada plaza situada en las salas, haciendo un total de 30 bombillas.

4.3.3.3.6.6. Estudio de ruidos y vibraciones

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

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

Para la protección frente al ruido se deben de cumplir:

- 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 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

4.3.3.3.6.7. Urbanización

- Fosa de purines

Se ha diseñado la fosa de purines teniendo en cuenta las deyecciones sólidas y líquidas producidas por los animales durante tres meses, periodo en el que se irán retirando estos residuos.

Para el cálculo de necesidades se tiene en cuenta que cada reproductor que hay en la explotación produce 0,6 m³ de purín cada 3 meses, por lo que teniendo en cuenta que tenemos 280 madres reproductoras y cuatro verracos, el volumen necesario es de 170,4 m³.

Para almacenar esos purines, se diseña una fosa de purines rectangular de 10 m x 10 m x 2 m de profundidad, teniendo un volumen total de 200 m³.

La fosa de purines será de hormigón armado HA-30/P/25/IV con barras corrugadas de acero B 400 S según se detalla en el plano correspondiente.

Se dejará un talud de 25 cm, además se va a realizar una zanja perimetral que rodeará por completo la fosa, para evitar que entre agua de escorrentía. Así mismo, estará rodeada por un cerramiento de mallazo ganadero provisto de una puerta de entrada, para evitar la caída de animales y de personas a la fosa, tal y como se exige en el CTE en la exigencia básica SUA 6: “Seguridad frente al riesgo de caídas

- Vallado perimetral y vallado de purines

Para la protección de las instalaciones de la entrada de animales no deseados, y otros posibles problemas, se propone la construcción de un vallado perimetral de 1,5 metros de altura. Se pondrá una red de malla electrosoldada hasta la altura de 1,5 m. apoyada cada 6 metros con piezas de acero en L, clavadas sobre el suelo.

Para el vallado de los purines, se pondrá un vallado de malla electrosoldada hasta la altura de 1,5 metros, apoyada con láminas de acero para sostener la estructura. Así se evita la posible caída de animales y personas a la fosa de purines.

- **Estercolero**

Se construirá un estercolero de 16 x 16 m de planta, ejecutado junto a la fosa de purines, formado por solera de hormigón de 10 cm de espesor realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, tamaño máximo de árido 20 mm, armado con acero B 500 S sobre capa de piedra de 15 cm de espesor con pendiente hacia la fosa y tubería de PVC de diámetro D=16 mm.

La solera tendrá pendiente hacia el sumidero de recogida de purines que los llevará mediante conducción estanca de PVC a la fosa.

Tendrá una superficie estanca, con sistema de recogida de lixiviados, conectado a la fosa de purines

- **Muelle de carga y descarga**

Se proyecta un corral de embarque de dimensiones 5,20 x 3,20 m. Las paredes serán de 1 m de altura de bloques de hormigón gris de medidas 40 x 20 x 20 cm ejecutado a una cara vista y recibido con mortero de cemento y arena de río. La solera será de hormigón armado HA-30/B/20/IIb, de 10 cm de espesor con mallazo de 15 x 15 x 0,6 cm. Contiguamente, se pondrá una solera en pendiente para la subida de los animales al espacio de entrada del camión al que van a entrar.

- **Pasillo exterior de comunicación**

Se proyecta un pasillo exterior de dimensiones 151,5 m de longitud x 1,5 m de anchura, que comunicará todas las naves para el correcto cumplimiento del ejercicio de los trabajos de la explotación. Irán rodeados por los laterales con mallazo de acero galvanizado para evitar la entrada de animales de fuera de la explotación. El cerramiento será de bloques de hormigón armado de dimensiones 40 x 20 x 20 cm.

4.3.3.3.7. Cumplimiento del CTE

4.3.3.3.7.1. Documento Básico Seguridad Estructural

El objetivo del requisito básico Seguridad Estructural consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que puede estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fabrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican 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 estructural.

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

4.3.3.3.7.2. Documento Básico Seguridad en caso de incendio

Debemos de tener en cuenta que, para naves agrícolas, no hay una normativa específica para estas construcciones en materia de protección contra incendios, por lo que debemos de acudir a la normativa de protección contra incendios de edificios industriales, RD 2267/2004, que es la que más se adecúa a ello.

También usaremos el Código Técnico de la Edificación en este apartado, precisamente con el DB-SI, Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, de acuerdo a las indicaciones de la Secretaría de Estado de Vivienda del Ministerio de Fomento, utilizando la sección SI 3 “Evacuación de ocupantes”.

Además, se van a añadir otras medidas de seguridad y protección en caso de incendio para los trabajadores como extintores, luces de emergencia, etc. Se indicará su colocación en el Anejo 10: Protección contra incendios.

Instalaciones de alumbrado:

Cada nave de la explotación contará con una instalación de alumbrado de emergencia en los locales donde se sitúen los cuadros eléctricos, centros de control o mandos de las instalaciones de servicio, los espacios donde estén instalados los equipos centrales de

los sistemas de protección contra incendios y las vías de evacuación. Se procederá a la señalización de salidas de uso habitual de cada sala ocupable, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual.

Recorridos de evacuación:

Las naves de la explotación deberán disponer de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonar el edificio o al menos poder alcanzar un lugar seguro del mismo en condiciones de seguridad.

Para los recorridos de evacuación se requiere que las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de la nave no superen los 50 m por ser un establecimiento con ocupación máxima de 10 personas.

Dimensionado de los pasillos, escaleras y salidas:

Las puertas y pasos tendrán una anchura mínima igual a la resultante de la siguiente expresión: $A \geq P/200 \geq 0,80$ m. La puerta más estrecha de las naves tienen una anchura de 1,20 m.

Dimensionado y características de las puertas:

Las puertas que se van a utilizar serán abatibles por el eje de giro vertical y el sistema de cierre debe ser tal que no actúe mientras haya actividad en la zona a evacuar, o conste de un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

4.3.3.3.7.3. Documento Básico Ahorro de Energía

El objetivo de este Documento consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovables (si procede), como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios

existentes, el alcance de la intervención. Al encontrarnos con que nuestras edificaciones son para uso agrícola, se excluye el uso de esta exigencia en nuestro caso.

Exigencia básica HE 1: Control de la demanda energética.

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Al encontrarnos con que nuestras edificaciones son para uso agrícola, se excluye el uso de esta exigencia en nuestro caso.

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Los edificios de la explotación dispondrán de instalaciones térmicas que serán destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Como las edificaciones son de uso agrícola, se excluye el uso de esta exigencia en este caso.

Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

Esta exigencia es de obligado cumplimiento para los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) y/o climatización de piscina cubierta.

Según este apartado, la demanda mínima de agua caliente sanitaria debe ser superior a 100 l/d. En el caso de la explotación, no será aplicable esta norma.

Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica.

En los edificios en los que se aplique esta norma, se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

Como el conjunto de las edificaciones no superan los 3.000 m², no será aplicable el uso de esta norma.

4.3.3.3.7.4. Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Este Documento Básico está aprobado por las siguientes normativas:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE, 28 de marzo de 2006).
- Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE, 23 de octubre de 2007) y la posterior corrección de errores y erratas (BOE, 25 de enero de 2008).
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE, 23 de abril de 2009) y posterior corrección de errores y erratas (BOE, 23 de septiembre de 2009).
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE, 11 de marzo de 2010).
- Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre (BOE, 27 de diciembre de 2019).

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

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

1. Resbaladidad de los suelos: Los suelos en la zona de producción serán de clase 3, los de los aseos y vestuarios, serán de clase 2 y los de la oficina y almacén serán de clase 1.
2. Discontinuidades en el pavimento: No es de aplicación.
3. Desniveles: No existen desniveles.
4. Escaleras y rampas: No existen escaleras ni rampas.
5. Pasamanos: No existen pasamanos.
6. Limpieza de los acristalamientos exteriores: toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

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

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, de 2,2 m.

- Las puertas de acceso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor de 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja de la puerta no invada el pasillo.
- Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
- Con el fin de limitar el *riesgo* de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia *a* hasta el objeto fijo más próximo será 0,2 m, como mínimo.

1. Impacto.

Impacto con elementos fijos:

- La altura libre de paso es mayor de 2,2 m, por lo tanto cumplimos este aspecto.
- No existen elementos salientes en las fachadas, ni en las paredes de las zonas de circulación.

Impacto con elementos practicables:

- En las puertas laterales a pasillos, el barrido de la hoja es hacia el interior de la habitación para evitar invadir estos.

Impacto con elementos frágiles:

- No procede

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

- No procede

2. Atrapamiento.

En caso de poner puertas correderas de accionamiento manual, se debe poseer una distancia “a” hasta el objeto más próximo superior a 20 cm.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en pequeños recintos para personas minusválidas, para lo cual se establece que deben ser de 25 N, como máximo.

1. Comprobación de aprisionamiento.

- Las puertas colocadas en las edificaciones tienen una fuerza de salida inferior a 140 N.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

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

Alumbrado de seguridad:

1. Dotación.

Se dispondrá alumbrado de emergencia en:

- Todo recorrido de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, si es que los hay.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Las señales de seguridad

2. Posición y características de las luminarias.

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida y en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

3. Características de la instalación.

- La instalación será fija.
- Estará provista de una fuente propia de energía.
- Debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal.

- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100 % a los 60 s.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Ámbito de aplicación: Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

Como nuestro proyecto es de uso agrícola, no procede la aplicación de esta exigencia básica.

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

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

Para ello, se va a dotar a la fosa de purines, de un cerramiento perimetral, que tiene por objetivo impedir el acceso tanto a los animales de la zona como a las personas. En caso de que hubiera una caída accidental, se colocará una escalerilla metálica para poder salir de ella.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

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

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

No será necesario instalar dispositivos de protección frente a rayos.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Todo el diseño y construcción de la explotación, se realizará cumpliendo lo indicado por las exigencias de accesibilidad estipuladas en el Documento Básico SUA 9 de Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación, de forma que se garantice el acceso a cualquiera de las zonas del edificio y el uso de los servicios e instalaciones públicas por medio de itinerarios adaptados.

4.3.3.3.7.5. Documento Básico de Seguridad frente al Ruido

Con el objetivo de establecer las condiciones acústicas mínimas exigibles en las naves de la explotación se ha procedido a realizar un estudio de ruidos y vibraciones, de acuerdo con la Normativa vigente.

- Decreto 19/1997, de 4 de febrero, Reglamentación de Ruido y Vibraciones en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Documento Básico HR, de protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, publicado en abril de 2009.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido de los recintos.

El proyecto cumple la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del documento básico de protección frente al ruido.

4.3.3.3.7.6. Documento Básico de Salubridad

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción y transporte de agua caliente, dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización, deberán poseer unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

En esta explotación se realizarán diferentes sistemas de evacuación: una línea irá para las aguas pluviales, otra para las aguas residuales, y otra para los purines y deyecciones.

La línea referente a las aguas pluviales verterá directamente al campo.

La línea referente a las aguas residuales deberá verter a una fosa séptica.

La línea referente a los purines y deyecciones verterá en la fosa de purines diseñada para tal fin.

5. Programación de las obras

El siguiente apartado tiene como objetivo tanto la definición del equipo material y humano adecuado para la ejecución de las obras, de tal manera que pueden ser realizadas con un tiempo, material y calidad adecuada a la envergadura de las mismas.

La estimación de los tiempos de duración de cada actividad de la fase de obra se han hecho teniendo en cuenta las unidades de obra y personal que se han utilizado en cada actividad.

Mediante un diagrama de Gantt se determina el tiempo máximo de ejecución del proyecto, en el cual queda reflejada la distribución de las actividades de construcción y la puesta en marcha del proyecto.

Tras el conveniente estudio de la duración de cada actividad y la realización del diagrama de Gantt, se concluye que la obra tardará en realizarse en un total de 236 días, comenzando el 1 de septiembre de 2021 y finalizando el 27 de julio de 2022.

6. Estudio de Impacto Ambiental

La Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en el anexo VI establece que las explotaciones porcinas con una capacidad menor de 380 cerdas de cría y que superen las 5 cerdas de cría, deben someterse a evaluación de impacto ambiental abreviada.

En el Estudio de Impacto Ambiental se han descrito los diferentes factores del proyecto (suelo, clima, agua, fauna, flora, paisaje, medio socioeconómico), los cuales serán

afectados por las acciones que se van a realizar durante la fase de obra y la fase de actividad.

Por un lado, se destaca el impacto negativo en el suelo y el clima, debido a la transformación del suelo y la emisión de gases nocivos por parte de la maquinaria de obra.

Por otro lado, se destaca el impacto positivo sobre el medio socioeconómico, debido a la producción de empleo directa e indirectamente, ya que habrá personas trabajando dentro de la explotación y se produce actividad a las empresas de transporte de animales, empresas veterinarias, etc.

Una vez tenidos en cuenta, los factores y las acciones, se ha procedido a realizar las matrices de impacto e importancia y, conforme a los resultados, se ha decidido aplicar una serie de medidas correctoras y protectoras para tratar de evitar o disminuir el impacto producido por las obras y la actividad.

Además, se ha procedido a imponer un programa de vigilancia ambiental, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras, así como controlar los nuevos impactos que no se hayan tenido en cuenta para este estudio.

7. Estudio de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, establece la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificaciones.

Existen dos modalidades de Estudios de Seguridad y Salud: Básico y Completo.

El Estudio de Seguridad y Salud realizado en el presente proyecto, y que se encuentra totalmente cumplimentando en el Anejo N° 15, es un estudio básico que se encuentra integrado en los diferentes documentos del proyecto.

8. Cumplimiento de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura

La producción de esta explotación lleva consigo la producción de una serie de residuos o subproductos que son necesarios conocer y gestionar correctamente conforme a lo establecido en la normativa vigente.

Todo lo dispuesto en este apartado queda reflejado al detalle en el Anejo N° 16 del presente proyecto.

Gestión de residuos y subproductos

Residuos generados durante la fase de construcción y demolición

Todos los posibles residuos debidos a la construcción y demolición que se han ido generando en la fase de obra, han sido codificados conforme a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tierras de la excavación

- 17 05 04 (Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03)

Naturaleza no pétreo

- 17 04 01 (Cobre, bronce, latón)
- 17 04 02 (Aluminio)
- 17 04 05 (Hierro y acero)
- 17 02 02 (Vidrio)
- 17 02 03 (Plástico)
- 17 08 02 (Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01)
- 20 01 01 (Papel)

Naturaleza pétreo

- 01 04 09 (Residuos de arena y arcilla)
- 17 01 01 (Hormigón)
- 17 01 03 (Tejas y materiales cerámicos)
- 17 01 07 (Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06)

Otros

- 20 03 01 (Mezcla de residuos municipales)

Tras la descripción de estos materiales residuales, se ha procedido a la cuantificación de toneladas de residuo de cada material y se ha estimado el coste de gestión de estos residuos en unos 6199,46 €, que supone un 0,58% del presupuesto material, por encima del umbral del 0,4% que se nos exige.

Material zosanitario

Según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, los residuos sanitarios están sujetos a los Códigos 18 02 01, 18 02 02, 18 02 03, 18 02 05, 18 02 06, 18 02 07 y 18 02 08 del Código Europeo de residuos.

Se van a generar residuos como aquellos derivados de la investigación, diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades de animales, tales como:

- Objetos cortantes y punzantes.
- Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones.
- Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones.
- Productos químicos que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 01 06.
- Medicamentos citotóxicos y citostáticos.
- Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 02 07.

Se gestionarán según su naturaleza siendo almacenados en contenedores, herméticos en el caso de materiales peligrosos, hasta que se produzca la recogida por parte de un gestor autorizado.

Residuos urbanos y similares

En la explotación porcina se generan una serie de residuos, que son necesario gestionar, como son bolsas, cajas, los cristales procedentes de los envases, así como el papel procedente de la oficina. Se efectuará la compra de un contenedor para tal fin. Según la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, los residuos municipales y los residuos de envases están sujetos a los códigos: 20 01 01, 20 01 02, 20 01 13, 20 03 04, 15 01 01, 15 01 02, 15 01 05, 15 01 06.

Material biológico residual

Eliminación de cadáveres

Los cadáveres se depositarán en un contenedor adecuado, para ello se utilizará un contenedor comprado, que sea estanco a los líquidos, se mantendrá en buenas condiciones de uso, con tapa hermética con bisagras, y con un mecanismo adecuado para recoger con grúa, de forma que impida la entrada de roedores o insectos o el acceso de animales de compañía, salvajes o de producción.

Para la eliminación de los cadáveres será de aplicación el Reglamento (CE) n° 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales). Cumpliendo dicho reglamento, los cadáveres se depositarán en un contenedor MER, para la posterior recogida por parte de un gestor autorizado para su eliminación o transformación, el cual se encargará de su retirada mediante camiones homologados.

9. Legislación.

Protección Ambiental

- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2018, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura.
- Ley 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se establece el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Infraestructura y edificación

- DB SE-AE “Seguridad Estructural. Acciones en la edificación”.
- DB SE-A “Seguridad Estructural. Acero”.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de acero estructural (EAE).
- EHE 08. Instrucciones de hormigón estructural.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural”. EHE – 08.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Fontanería

- DB-HS. “Salubridad”.
- NTE-IFF: “Instalaciones de fontanería. Agua fría”.
- NTE-IFC: “Instalaciones de fontanería. Agua caliente”.
- Real Decreto 140/1003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Instalación eléctrica

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogos para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.
- DB-HE. “Ahorro de Energía”.

Saneamiento

- DB-HS. “Salubridad”.

Protección contra incendios

- DB-SI. “Seguridad en caso de incendio”.

Gestión de residuos

- 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 .
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo

Bienestar animal

- Decreto 158/1999, de 14 de septiembre, por el que se establece la regulación zootécnico – sanitaria de las explotaciones porcinas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las granjas porcinas de ganado porcino extensivo.
- Real Decreto 4/2014, por el que se aprueba la Norma de Calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibérico.

- Real Decreto 205/1996, de 9 de febrero, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie porcina.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.

10. Evaluación financiera

Se han empleado los siguientes criterios para realizar una evaluación económica del proyecto en cuestión:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Relación Beneficio / Inversión (Q)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- Plazo de recuperación (Pay-Back)

El coste total de la inversión asciende a 813.435,43 € de los cuales se va a solicitar un préstamo a una entidad bancaria de 569.404,80 € (70% de la inversión), correspondiente a la parte financiada por el promotor.

En el Anejo N° 18: Estudio Económico, se detallan todos los cobros y pagos utilizados para la elaboración de este estudio.

El préstamo antes citado, está financiado para 10 años a devolver, con un interés de un 6%. La vida útil del proyecto está estimada en 25 años.

Algunos de los elementos, como el material ganadero y maquinaria, van a tener una vida útil inferior al proyecto. Por lo tanto se estima la vida útil de estos elementos en torno a 12 años, lo que nos llevará en el año 12 un pago extraordinario por la compra de nuevo material y un ingreso extraordinario por el valor residual de los elementos de desecho, que se estima un 10% del valor inicial.

En la siguiente tabla se detalla el resultado de los índices económicos.

TABLA 10.1. Índices económicos.

ÍNDICE ECONÓMICO	VALOR
VAN	364.115.,91 €
Beneficio / Inversión (Q)	0,45
TIR	11,8 %
Pay-Back	13 años y 5 meses

Una vez vistos estos índices, se puede afirmar que la inversión es viable, además se ha llevado un estudio más detallado en el Anejo N° 18: Estudio económico.

11. Presupuesto

Con todo lo anteriormente expuesto en el presente proyecto se puede concluir que éste mismo satisface los objetivos propuestos por el promotor, además resulta económicamente rentable y viable, estando el proyectista abierto a posibles sugerencias y posibles ampliaciones cuando el proyecto esté llegando al final de su vida útil. La ejecución del presente proyecto no podrá dar comienzo hasta que no se obtenga los permisos necesarios para su puesta en marcha.

El presupuesto de ejecución material sube a la cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

A continuación se muestra un resumen general del presupuesto.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TFG Explotación porcina de producción de lechones, con 280 madres reproductoras en régimen intensivo

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAP. 01	MOVIMIENTOS DE TIERRA	17.732,71	3,2
CAP.02	SANEAMIENTO	14.490,75	2,69
CAP.03	CIMENTACIÓN	39.312,43	7,30
CAP.04	ESTRUCTURAS	100.968,20	18,7
CAP.05	SOLERA	10.141,10	1,88
CAP.06	CUBIERTAS	31.359,20	5,83
CAP.07	ALBAÑILERÍA	49.904,27	8,7
CAP.08	ACABADOS Y ALICATADOS	26.600,88	4,9
CAP.09	FONTANERÍA	17.048,69	3,1
CAP.10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	47.184,97	8,7
CAP.11	MATERIAL GANADERO	67.249,39	12,59
CAP.12	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	23.655,99	4,39
CAP.13	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	15.623,76	2,9
CAP.14	PINTURAS Y ACABADOS	1.445,71	0,26
CAP.15	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	3.378,20	0,62
CAP.16	MOBILIARIO	4.086,68	0,76
CAP.17	URBANIZACIÓN	26.132,59	4,8
CAP.18	GESTIÓN DE RESIDUOS	13.914,33	2,58
CAP.19	CONTROL Y CALIDAD	2.130,05	0,39

CAP.20	SEGURIDAD Y SALUD	1.464,71	0,27
CAP.21	RCDs	8.891,94	1,65

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 541.093,12€

13% Gastos generales.....70.342, 11 €

6% Beneficio industrial.....32.465, 59 €

Suma.....102.246, 54 €

PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 643.900,82 €

21% IVA.....135.219, 17 €

PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN 779.119,99 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Burguillos del Cerro, 29 de junio de 2021.

El alumno:

Fdo.: Miguel Ángel Lobato Ramos

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

ANEJO N° 1: Situación de partida	69
ANEJO N° 2: Estudio del sector porcino.....	74
ANEJO N° 3: Ficha urbanística	102
ANEJO N° 4: Estudio de alternativas y condicionantes	105
ANEJO N° 5: Reglamento técnico-sanitario	114
ANEJO N° 6: Ingeniería del proceso productivo.....	143
ANEJO N° 7: Estudio geotécnico	163
ANEJO N° 8: Diseño y acondicionamiento de la explotación.....	173
ANEJO N° 9: Ingeniería de las obras	181
ANEJO N° 10: Protección contra incendios.....	637
ANEJO N° 11: Instalaciones.....	659
ANEJO N° 12: Estudio de impacto ambiental	842
ANEJO N° 13: Plan de control de calidad.....	863
ANEJO N° 14: Programación de las obras	879
ANEJO N° 15: Estudio de seguridad y salud	892
ANEJO N° 16: Gestión de residuos y purines.....	908
ANEJO N° 17: Justificación de precios	938
ANEJO N° 18: Estudio económico	1052

ANEJO N° 1: SITUACIÓN DE PARTIDA

ÍNDICE

1.1. Introducción.....	71
1.2. Localización.....	71
1.3. Situación de partida	73
1.3.1. Infraestructuras, edificaciones y equipos	73
1.4. Explotación de la finca previa al proyecto	73

1.1. Introducción.

Mediante el presente anejo se pretende estudiar la situación inicial de la finca a explotar y se va a comparar la misma frente al proyecto que se va a ejecutar. El objetivo del proyecto trata de una explotación porcina de producción de lechones con 280 madres de la raza Ibérica, en producción intensiva, buscando su mejor viabilidad y el óptimo aprovechamiento de sus características genéticas y productivas, así como de las instalaciones necesarias para este fin, como las naves de alojamiento, sistema de alimentación, fosas de purines, etc.

1.2. Localización

La finca objeto del proyecto, que se denomina “Los Barreales”, se encuentra ubicada en el término municipal de Burguillos del Cerro, en la provincia de Badajoz (Comunidad Autónoma de Extremadura, España), polígono 8, parcelas 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159 y 160, ubicadas en la zona denominada “Los Barreales” con una superficie entre las parcelas mencionadas de 62,14 ha. El núcleo urbano más cercano a la finca es Valverde de Burguillos, con una distancia de 2,64 ha. El casco urbano de Burguillos del Cerro se ubica a 4,74 km de la finca en cuestión. En cuanto a las lindes, en el sur linda con las fincas “Granjita” y “Pellones”, aparte de un camino antiguo de acceso que se encuentra sin uso; por el oeste, linda con la finca “Pellones”; por el este linda con otras parcelas de la finca “Barreales”; y por el norte linda con otras parcelas de la finca “Pellones”.



Figura 1.1. Situación de la finca (marcada con puntero gris) respecto a las poblaciones cercanas de la zona.

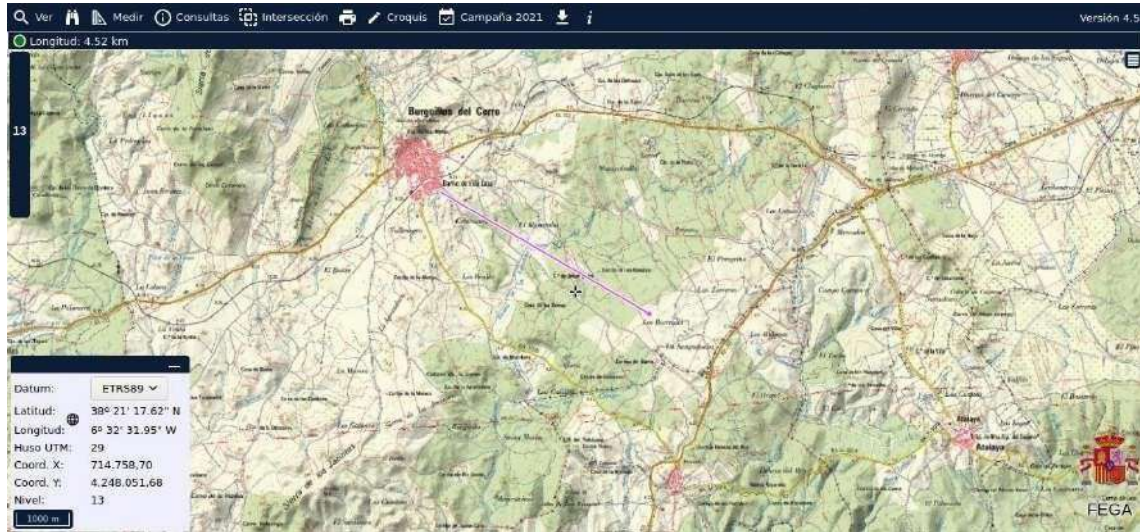


Figura 1.2. Distancia a núcleo urbano de la finca respecto a Burguillos del Cerro. (No hay escala definida). Utilizado por Visor SIGPAC 4.5.

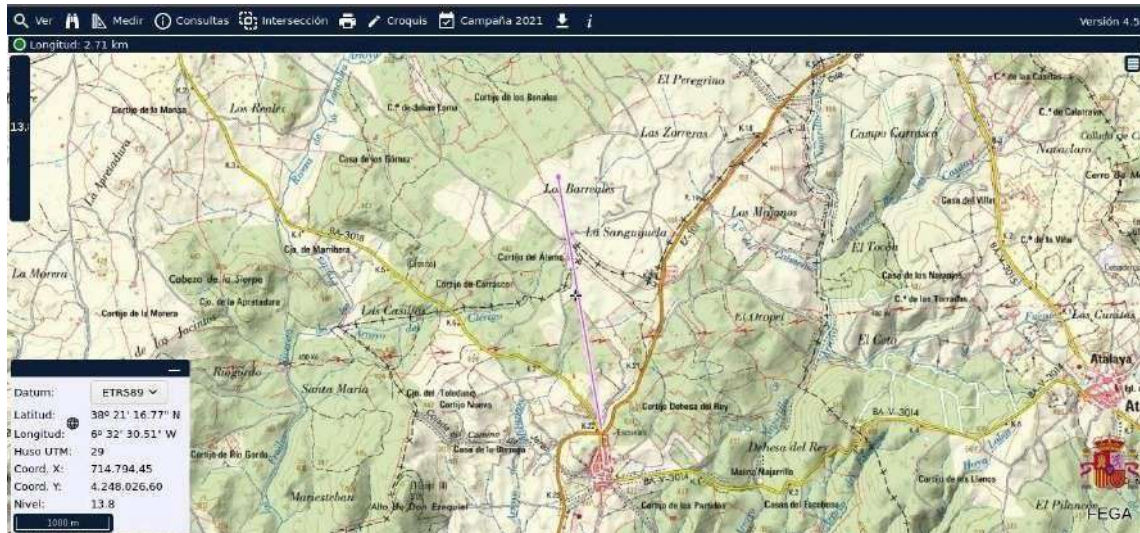


Figura 1.3. Distancia a núcleo urbano de la finca respecto a la población de Valverde de Burguillos.



Figura 1.4. Detalle de la parcela donde se ubicará la explotación y situación según el Visor SIGPAC 4.5.

1.3. Situación de partida

Antes de la redacción del presente proyecto, el uso de esta finca se dedicaba al cuidado de ganado vacuno en extensivo.

Ahora, por motivación del promotor, con objetivo de aportar a la producción del sector del cerdo ibérico, decide montar una granja de porcino, con objetivo dedicado a la producción de lechones, para su posterior transporte a cebaderos autorizados.

En las fincas colindantes, y en casi todo el territorio del Término Municipal de Burguillos del Cerro, es abundante la existencia de fincas con ganado vacuno en extensivo, y el uso del pasto y del aprovechamiento de encina y alcornoque para la actividad de montanera, con especial importancia en el cuidado del cerdo ibérico. Este detalle nos puede servir para futuros usos de la explotación.

1.3.1. Infraestructuras, edificaciones y equipos

En la finca no existe ningún tipo de estructura que comprometa al proyecto. Contamos con un pequeño pozo de agua que nos puede servir para la alimentación de los animales. Además hay un pequeño centro de transformación de 250 kVA.

1.4. Explotación de la finca previa al proyecto

Antes de la redacción del presente proyecto, cabe mencionar que en años anteriores, se dedicó esta finca exclusivamente al cuidado de ganado vacuno en extensivo. Por lo tanto hay cierta presencia de estrato arbóreo, escasos matorrales y la finca se encuentra bien nivelada para la correcta colocación de las infraestructuras diseñadas.

ANEJO 2
ESTUDIO DEL SECTOR PORCINO

ÍNDICE

2.1. Estudio de la Norma de Calidad de la Carne, el Jamón, la Paleta y la Caña de Lomo ibérico.....	77
2.1.1. Antecedentes de la Norma y objetivos.....	77
2.1.2. Aspectos más importantes de la Norma de Calidad de la Carne, el Jamón, la Paleta y la Caña de Lomo Ibéricos (Real Decreto 4/2014).....	77
2.1.3. Lugares de producción establecidos.	79
2.1.4. Definiciones más importantes de la Norma de Calidad para la Carne, el Jamón, la Paleta y la caña de lomo ibérico.	79
2.1.5. Venta y etiquetado	80
2.1.5.1. Designación del tipo de producto:.....	80
2.1.5.2. Designación por alimentación y manejo:	80
2.1.5.3. Designación por tipo racial.....	80
2.1.6. Razas autorizadas por la Norma de Calidad.	81
2.1.7. Tipos de alimentación del cerdo ibérico.	83
2.1.7.1. De bellota o terminado en montanera.....	83
2.1.7.2. De cebo de campo.	84
2.1.7.3. De cebo.....	84
2.1.8. Proceso de elaboración y trazabilidad de los productos.....	85
2.1.8.1. En la explotación.....	85
2.1.8.2. En el matadero.....	85
2.1.8.3. En las salas de despiece.....	86
2.1.8.4. En la industria.....	86
2.2. El sector porcino a nivel internacional.	87
2.2.1. Sector porcino a nivel mundial.	87
2.2.1.1. Censo de ganado porcino a nivel mundial.	87
2.2.1.2. Producción de carne de porcino a nivel mundial.	88
2.2.1. Situación del cerdo a nivel europeo	89
2.2.2.1. Censo porcino a nivel europeo.	89
2.2.2.2. Producción de carne de cerdo a nivel europeo.	90
2.3. El sector del cerdo ibérico en España	91

2.3.1. La raza porcina ibérica.....	91
2.3.2 El sector porcino	92
2.3.3. Censos del sector porcino en España	93
2.3.3.1. El sector porcino en Extremadura	93
2.3.3.2. Sacrificio de animales en España e importancia de los resultados cárnicos en porcino.....	94
2.3.4. Sacrificio de animales en Extremadura y relación con la producción total nacional.....	94
2.3.4.1. Sacrificios de ganado porcino en Extremadura	95
2.3.5. Evolución de precios del sector porcino	96
2.4. Conclusiones.....	99

2.1. Estudio de la Norma de Calidad de la Carne, el Jamón, la Paleta y la Caña de Lomo ibérico.

2.1.1. Antecedentes de la Norma y objetivos.

El sector del porcino ibérico es un sector clave para la economía nacional, aparte de la gran importancia a nivel social, territorial y cultural. Por ello, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) considera conveniente la correcta protección y regularización del sector, utilizando para ello esta nueva Norma, en la que se controlan los aspectos relacionados con la calidad de los productos obtenidos del Cerdo Ibérico, de acuerdo con los avances de la tecnología asociada y la situación de la sociedad en la actualidad.

La primera normativa que regía este sector era el Real Decreto 1083/2001, de 5 de octubre, por el que se aprobaba la Norma de Calidad para el jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico, elaborados en España. Esta norma tenía como objeto garantizar y asegurar la leal competencia en el mercado y asegurar la defensa de los consumidores.

Pero hay que mencionar que desde que la Norma entró en vigor, han debido realizarse varias modificaciones, con el resultado de que nos vemos en la situación de que hay una gran dispersión del texto en diferentes normativas. Por lo tanto, era necesario mejorarla y unificarlo todo en una sola Norma efectiva.

Todo esto dio lugar a la creación y publicación del Real Decreto 1469/2007, por el que se aprobaba la Norma de Calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibéricos. Pero al final, se encontraba el problema de que se encontraban dificultades para el conocimiento de los productos por parte de los consumidores, aparte de excesiva variedad de menciones en el etiquetado, induciendo errores que resultaban en engaño al consumidor y competencia leal entre empresas.

También cabe destacar que, en los últimos años, nos encontramos un aumento de la demanda de los productos del Cerdo Ibérico, como corresponde a unos alimentos que satisfacen todas las expectativas del consumidor en cuanto a su seguridad, su contrastada calidad y respondiendo satisfactoriamente a otros factores, como el modo de producción especializado de estos animales y su compatibilidad con el medio ambiente y el bienestar animal, entre otros factores.

2.1.2. Aspectos más importantes de la Norma de Calidad de la Carne, el Jamón, la Paleta y la Caña de Lomo Ibéricos (Real Decreto 4/2014).

El Real Decreto 4/2014, por el que se aprueba la Norma de Calidad para la Carne, el Jamón, la Paleta y la Caña de Lomo Ibéricos, nueva reglamentación por la que a partir de ahora se pretende establecer definitivamente las características de calidad que deben reunir los productos procedentes del despique de la canal del cerdo ibérico elaborados o

comercializados en fresco, así como el jamón, la paleta, la caña de lomo ibéricos comercializados en España, para poder usar las denominaciones de venta establecidas en la presente norma, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa general que les sea de aplicación a estos productos.

Lo que se pretende con este Real Decreto es corregir los desajustes provocados en el sector y mejorar la aceptación y conocimiento de los productos por los propios consumidores, intentando evitar la excesiva variedad de menciones en el etiquetado que induce luego a la confusión del consumidor, como también evitar la utilización de marcas comerciales, logotipos, imágenes, símbolos y menciones facultativas que hagan alusión a productos cuya denominación de venta no se corresponde con el producto etiquetado con esa reseña. A la vez se pretende reforzar el sistema de trazabilidad, establecido tradicionalmente sobre la base de autocontrol por los operadores y que incorpora el precintado de las piezas en el matadero.

Resumiendo, los objetivos que se buscan con esta nueva Norma de Calidad para el Cerdo Ibérico son los siguientes:

1. Mejorar la pureza racial de los animales que se comercializan bajo la Norma de Calidad, intentando evitar la pérdida de patrimonio genético del Cerdo Ibérico.
2. Mejorar las condiciones de manejo y alimentación de los animales, así como reducir la carga ganadera en la montanera donde sea necesario para reducir el posible deterioro del ecosistema.
3. Reforzar el control de la etapa de aprovechamiento de la montanera, con la identificación individual de cada animal y el control informático mediante SIGPAC para mejorar la contribución al ecosistema de la dehesa ibérica.
4. Mejorar el sistema de trazabilidad y control, como el precintado de las piezas cárnicas obtenidas en el matadero, con precintos inviolables que identifiquen el sistema de cría y alimentación del animal.

Otro aspecto importante en esta nueva Norma supone el refuerzo de las entidades controladoras inscritas en la Mesa de Coordinación de la Norma de Calidad del Ibérico, instaurada en el anterior Real Decreto 1469/2007, con el objetivo de mejorar los siguientes aspectos:

1. Mejora de coordinación de las actuaciones de la Norma de Calidad.
2. Procedimientos de trabajo a desarrollar por las distintas entidades de inspección y certificación.
3. Procedimientos de control racial y reconocimiento de los animales de cada explotación.
4. Desarrollo y mejora de mecanismos de verificación y análisis de trazabilidad.
5. Elaboración técnica de un Plan Nacional de Control de Calidad de los productos.

2.1.3. Lugares de producción establecidos.

Tal como se mantiene en la antigua norma, se desarrollará en todo el sistema nacional. La materia prima necesaria para el desarrollo y elaboración de los productos de bellota y recebo debe estar situada en las zonas de Dehesa identificadas en la Norma de Calidad.

2.1.4 Definiciones más importantes de la Norma de Calidad para la Carne, el Jamón, la Paleta y la caña de lomo ibérico.

- **Lote de explotación:** Es el conjunto de animales pertenecientes a una misma explotación ganadera homogéneos en cuanto a factor racial y edad.
- **Lote de alimentación:** Es el conjunto de animales, que se encuentran en una misma explotación ganadera, homogéneo en cuanto a factor racial, y alimentación y manejo.
- **Lote de sacrificio:** Es el conjunto de animales pertenecientes a un mismo lote de alimentación, sacrificados el mismo día y en el mismo establecimiento.
- **Lote de productos:** Es el conjunto de piezas obtenidas de un lote de sacrificio. En el caso de los lomos podrán agruparse, formando un solo lote de producto, aquellas piezas que tengan igual factor racial. Y alimentación y manejo y se procesen de forma conjunta.
- **Dehesa:** Es el área geográfica con predominio de un sistema agroforestal de uso y gestión de la tierra basado principalmente en la explotación ganadera extensiva de una superficie continua de pastizal y arbolado mediterráneo, ocupada fundamentalmente por especies frondosas del género *Quercus*, en la que se manifiesta la acción del hombre para su conservación y perdurabilidad, y con una cubierta arbolada media por explotación de, al menos, 10 árboles por hectárea de dicho género en producción.
- **Montanera:** Es el régimen de alimentación de los animales basado en el aprovechamiento de los recursos de bellota y pastizal propios de la dehesa en España y Portugal.
- **Operador:** Es la persona física o jurídica que interviene en alguna de las fases del proceso de producción, transformación, comercialización incluida la distribución y reetiquetado, responsable de asegurar que sus productos cumplen con los requisitos establecidos en la Norma de Calidad y, por tanto, deberá establecer un sistema de autocontrol de las operaciones que se realicen bajo su responsabilidad.
- **Entidades de certificación y entidades de inspección:** Son las definidas, respectivamente, en los apartados c) y e) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

2.1.5. Venta y etiquetado

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma General de Etiquetado, Presentación y Publicidad de los Productos Alimenticios, la denominación de venta de los productos procedentes del despiece de la canal del Cerdo Ibérico que se comercializan en fresco y de los productos elaborados regulados por la nueva Norma de Calidad se compone obligatoriamente de tres designaciones formadas por el nombre y los dos apellidos del producto, que deben aparecer siempre juntos y que deben concordar en género y figurar por el orden que se indica a continuación:

2.1.5.1. Designación del tipo de producto:

- Para productos elaborados: Jamón, paleta, caña de lomo o lomo embuchado o lomo.
- Para los productos obtenidos del despiece de la canal comercializados en fresco: La designación de la pieza procedente del despiece de la canal, de acuerdo con las denominaciones de mercado, así como sus distintas preparaciones y presentaciones comerciales, en su caso.

2.1.5.2. Designación por alimentación y manejo:

- De bellota o terminado en montanera: Para productos procedentes de animales sacrificados inmediatamente después del aprovechamiento exclusivo de bellota, hierba y otros recursos naturales de la dehesa, sin aporte de pienso suplementario.
- De cebo de campo: Tratándose de animales que aunque hayan podido aprovechar recursos de la dehesa o del campo, han sido alimentados con piensos, constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas, y cuyo manejo se realice en explotaciones extensivas o intensivas al aire libre pudiendo tener parte de la superficie cubierta.
- De cebo: En caso de animales alimentados con piensos, constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas, cuyo manejo se realice en sistemas de explotación intensiva.

2.1.5.3. Designación por tipo racial:

- **100% Ibérico**: Cuando se trate de productos procedentes de animales con un 100% de pureza genética de la raza Ibérica, cuyos progenitores tengan así mismo un 100% de pureza racial ibérica y estén inscritos en el correspondiente libro genealógico.

- **Ibérico:** Cuando se trate de productos procedentes de animales con al menos el 50% de su porcentaje genético correspondiente a la raza porcina ibérica, con progenitores de las siguientes características:
 - 1) Para obtener animales del 75% ibérico se emplearán hembras de raza 100% ibérica inscritas en el libro genealógico y machos procedentes del cruce de madre de raza 100% ibérica y padre de raza 100% Duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro genealógico de la raza.
 - 2) Para obtener animales del 50% ibérico se emplearán hembras de raza 100% ibérica y machos de raza 100% Duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro genealógico de la raza.

Se aplicarán las denominaciones citadas a las porciones, loncheados y fileteados procedentes de los productos regulados por esta Norma de Calidad.

Las designaciones raciales, y de alimentación y manejo se aplicarán exclusivamente a los productos regulados por la presente norma que cumplan con las condiciones que se establecen en la misma.

En el etiquetado de los productos deberá incluirse como mención obligatoria el porcentaje genético de raza porcina ibérica.

Las denominaciones de venta se asignarán basándose en los datos obtenidos del informe, emitido por las entidades de inspección, que debe acompañar al animal a llegada al matadero.

Además, los productos regulados por esta Norma deben indicar en el etiquetado la expresión “certificado por” seguido por el nombre del organismo independiente de control o su acrónimo, pudiéndose indicar además, para aquellos organismos que hayan obtenido la acreditación, este hecho en la etiqueta.

2.1.6. Razas autorizadas por la Norma de Calidad.

Las razas autorizadas para elaborar la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibéricos serán las siguientes:

- Se consideran reproductores ibéricos puros los animales, tanto machos como hembras, inscritos en el Libro Genealógico para la Raza Porcina Ibérica, gestionado por una organización o asociación de criadores oficialmente reconocida para esa raza conforme a la Directiva 88/661, de 19 de diciembre, relativa a las normas zootécnicas aplicables a los animales reproductores de la especie porcina.

- Se consideran reproductores ibéricos los animales, tanto machos como hembras, que no estén inscritos en el Libro Genealógico para la Raza Porcina Ibérica, pero a la vez consigan reunir los siguientes requisitos:
 - a) Estar identificado individualmente.
 - b) Que se haya verificado y documentado el cumplimiento del prototipo racial.

- También se aceptarán como machos reproductores:
 - a) Macho reproductor Duroc puro, entendiendo por tal aquél inscrito en el Libro Genealógico para la Raza Porcina Duroc, gestionado por una organización o asociación de criadores reconocida oficialmente para esa raza conforme a la Directiva 88/661, de 19 de diciembre.
 - b) Macho reproductor Duroc, que aun no estando inscrito en el Libro Genealógico para la Raza Porcina Duroc, reúna los siguientes requisitos:
 - Estar identificado individualmente.
 - Que se haya verificado y documentado el cumplimiento del prototipo racial.
 - c) Macho reproductor procedente del cruce de madre ibérica o ibérica pura y padre Duroc o Duroc puro.

La condición de reunir los requisitos será acreditada por la Carta Genealógica expedida por una entidad reconocida para la gestión del correspondiente Libro Genealógico de los animales inscritos en el mismo y, en el caso de animales no inscritos, por el informe emitido por la entidad de inspección.

Los animales se identificarán mediante un código de identificación único del animal o del lote, en el caso del lote incluya el código de explotación de nacimiento, según establece el Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se regula el Registro General de Explotaciones Ganaderas, que modifica el Real Decreto 205/1996, de 9 de febrero.

La identificación se mantendrá para toda la vida del animal y se deberá poder trazar a lo largo de toda las fases de elaboración y comercialización de los productos objeto de la Norma.

En el apartado “censo” del Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA), correspondiente a las explotaciones que alberguen animales que vayan a ser utilizados para la obtención de productos al amparo del presente Real Decreto, deberá figurar la indicación “raza porcina ibérica y sus cruces”, para las distintas categorías de animales.

2.1.7. Tipos de alimentación del cerdo ibérico.

Teniendo en cuenta el tipo de alimentación suministrada al cerdo ibérico en el periodo inmediatamente anterior al sacrificio, se distinguen las siguientes designaciones en la Nueva Norma de Calidad para la Carne, el Jamón, la Paleta y la Caña de Lomo Ibéricos:

2.1.7.1 De bellota o terminado en montanera.

Esta denominación podrá ser empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco obtenidos a partir de animales que se destinan al sacrificio inmediatamente después del aprovechamiento exclusivo de bellotas, hierba, y demás recursos naturales de la dehesa, sin posibilidad de administración de alimentación suplementaria, siempre y cuando el citado aprovechamiento se haya realizado bajo las siguientes condiciones mínimas:

1. El peso medio del lote a la entrada en montanera estará situado entre 92 y 115 kg.
2. Las fechas de entrada en montanera serán desde el 1 de octubre hasta el 15 de diciembre de cada año.
3. La reposición mínima en montanera será de 46 kg, durante una estancia en la dehesa de más de 60 días.
4. El periodo de sacrificio está comprendido entre el 15 de diciembre y el 31 de marzo de cada campaña.
5. La edad mínima al sacrificio será de 14 meses.
6. El peso mínimo individual de la canal será de 115 kg, excepto para los animales 100% ibéricos que será de 108 kg.
7. La montanera se llevará a cabo en una dehesa de las definidas en esta Nueva Norma, ubicada en la zona de Montanera incluida en el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), establecido en el Real Decreto 2128/2004, de 29 de octubre, por el que se regula el sistema de información geográfica de parcelas agrícolas, como aptos para su utilización para el “engorde de animales de bellota”.

8. La carga ganadera total de la dehesa en ningún caso será mayor de 1,25 cerdos en montanera por hectárea, aunque las comunidades autónomas, de acuerdo con un programa e evaluación de montanera al inicio de cada campaña, podrán reducir esta carga basándose en criterios agronómicos, medioambientales y orográficos.

2.1.7.2. De cebo de campo.

Esta nomenclatura podrá ser empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco, obtenidos a partir de animales cuya alimentación se basa en piensos constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas, que completan su alimentación mediante una estancia mínima en campo, previa a su sacrificio, de 60 días, durante la cual también recibirán una alimentación a base de pienso. Estos animales deben reunir, al menos, las características siguientes:

1. La edad mínima al sacrificio será de 12 meses.
2. El peso medio de entrada en la fase de cebo en campo, para cada lote, estará comprendido entre 92 y 115 kg.
3. El peso mínimo al sacrificio será de 115 kg, excepto para los animales 100% ibéricos que será de 108 kg.
4. La fase final de cebo se realizará en campo, entendiéndose como tal al recinto cerrado no cementado en el que se ceban los cerdos y que, al menos, reúne las características siguientes:
 - 4.1. Los comederos deberán estar separados de los bebederos una distancia superior a 100 metros.
 - 4.2. La densidad máxima será de 15 cerdos por hectárea.

2.1.7.3. De cebo.

Definición empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco obtenidos a partir de animales cuya alimentación, hasta alcanzar el peso de sacrificio, se basa en piensos constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas y que, al menos, reúne las características siguientes:

1. La edad mínima al sacrificio será de 10 meses.
2. El peso mínimo al sacrificio será de 115 kg, excepto para los animales 100% ibéricos que será de 108 kg.

2.1.8. Proceso de elaboración y trazabilidad de los productos.

Las técnicas empleadas en el proceso de elaboración del jamón, paleta y caña de lomo ibéricos tienen por objeto la obtención de productos de la máxima calidad, que reúnan las características tradicionales que les han hecho merecedores de los mayores elogios gastronómicos.

En el proceso de elaboración de los jamones y las paletas ibéricas, se deberá llevar a cabo con las piezas osteomusculares íntegras del cerdo ibérico y consta de las siguientes fases: salazón, lavado, secadero, curado-maduración y envejecimiento.

El proceso de elaboración de las cañas de lomo ibérico, constará de las siguientes fases: adobado y embutido en tripas naturales o artificiales y curado-maduración.

En todas las etapas de la producción, elaboración, almacenamiento y distribución se debe asegurar la trazabilidad de los productos, de manera que se pueden relacionar las piezas o porciones de los productos con el animal, el lote o lotes de la explotación de que procedan.

2.1.8.1. En la explotación

En la explotación el ganadero debe establecer un sistema de autocontrol que incluya un registro de animales con sus correspondientes números de identificación (individual y/o del lote de explotación), así como el registro de los lotes de alimentación y su correlación con los lotes de explotación; la descripción del sistema utilizado para la identificación y el archivo de la documentación justificativa de la calificación relativa al factor raza y de la designación según el sistema de alimentación del animal.

2.1.8.2. En el matadero

Éste debe llevar a cabo un autocontrol que permita comprobar que los animales que recibe están convenientemente marcados o identificados y que van acompañados de la correspondiente copia del informe de inspección emitido al ganadero por la entidad de inspección en la última visita llevada a cabo. Se incluye asimismo un registro de los lotes de sacrificio que permita correlacionar las canales o medias canales con el animal o el lote de alimentación.

Además, se debe comprobar que la identificación de los cerdos coincide, para cada uno de ellos, con la contemplada en el informe de inspección; para ello se controlará un número mínimo de animales, en función del tamaño de lote.

También cabe mencionar que los jamones y paletas de cada lote de productos se deberán identificar con un precinto inviolable que será de distinto color para cada denominación de venta:

- **Negro**: De bellota 100% ibérico.
- **Rojo**: De bellota ibérico.
- **Verde**: De cebo de campo ibérico.
- **Blanco**: De cebo ibérico.

Por otra parte, se tiene que comprobar que las canales cumplen con el peso mínimo establecido en esta nueva Norma de Calidad.

Todas estas comprobaciones tienen que constar en el registro de trazabilidad, y hay que conservar los documentos que acompañan a cada lote de animales que recibe en el matadero, para que pueda ser supervisado, en su caso, por la entidad certificadora y por la autoridad competente.

2.1.8.3. En las salas de despiece

En las salas de despiece también hay que llevar a cabo un autocontrol que permita comprobar que las canales que recibe están convenientemente identificadas y establecer un sistema de trazabilidad que garantice que se puede llegar desde las piezas al animal o lote de alimentación, con la designación racial y de la alimentación establecidas en el informe emitido por una entidad de inspección.

Igualmente se debe dejar constancia de todas estas actuaciones en el registro de trazabilidad, así como conservar los documentos que acompañan a cada lote de canales que recibe la sala de despiece, para que pueda ser supervisado, en su caso, por la entidad certificadora y por la autoridad competente.

Es muy importante que, con el fin de garantizar la trazabilidad de los productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco, no se realice de forma simultánea el despiece de canales o medias canales de animales acogidos a la nueva Norma de Calidad, con otros que procedan de animales que no se acojan a la misma.

2.1.8.4. En la industria

La industria de elaboración tiene que llevar un registro del producto elaborado en el que se relacione inequívocamente con su correspondiente código de identificación del animal o lote de sacrificio y de la denominación de venta a la que pueda optar, y el archivo de la documentación justificativa.

Además, debe llevar un registro de las fechas de entrada de cada lote de productos en el proceso de elaboración y fechas en las que se finaliza éste.

Por último, las empresas de distribución, almacenamiento y venta deben conservar la identificación individual de las piezas proporcionadas por la industria de elaboración o por el matadero o la sala de despiece, así como los datos relativos a cada pieza y el archivo de la documentación justificativa.

En definitiva, los productores, elaboradores y distribuidores deberán poder identificar al proveedor que les haya suministrado el animal o el producto y, a tal fin, tendrán que poner en práctica un sistema de registro completo de entradas y salidas que se adjuntará en el documento de acompañamiento del producto a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización para garantizar el mantenimiento de su trazabilidad. Una documentación que ha de conservarse durante un mínimo de 5 años.

2.2. El sector porcino a nivel internacional.

2.2.1. Sector porcino a nivel mundial.

2.2.1.1. Censo de ganado porcino a nivel mundial.

En cuanto al censo del porcino casi la mitad se concentra en los países asiáticos (49,8%), sobre todo en China, que es el país por excelencia en el sector del cerdo. El resto de la población de cerdos se encuentra en Europa (27%), Norteamérica (13%), Sudamérica (6%), Centroamérica (2%), África (1%) y Oceanía (<1%).

En la siguiente tabla se detalla la evaluación del censo mundial de cerdos desde 2016 a 2019, según datos que se han podido importar de FAOSTAT.

Tabla 2.1. Evolución de población porcina a nivel mundial. (2016-2019)

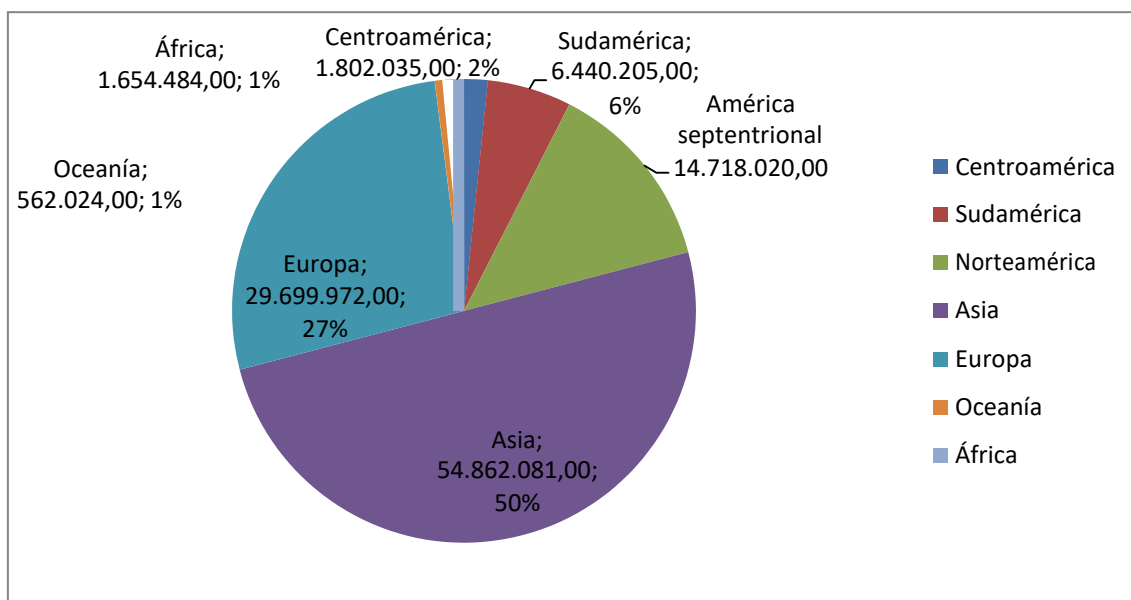
	2016	2017	2018	2019
Asia	66.621.164	66.962.133	66.778.351	54.862.081
Europa	29.102.785	29.129.390	29.672.723	29.699.972
Norteamérica	13.401.136	13.738.656	14.069.100	14.718.020
Sudamérica	5.792.637	5.911.447	6.203.559	6.440.205
Centroamérica	1.570.157	1.637.132	1.703.430	1.802.035
África	1.421.088	1.497.074	1.601.667	1.654.484
Oceanía	522.060	545.332	567.338	562.024

Fuente: FAOSTAT.

En todos los continentes se han ido produciendo ligeros aumentos de población, pero en la zona asiática se ha ido reduciendo gravemente la cabaña ganadera, ya que durante los

últimos años China se ha visto afectada por la aparición de la peste porcina africana (P.P.A.)

Tabla 2.2. Distribución del censo de porcino a nivel mundial en 2019.



Fuente: FAOSTAT.

2.2.1.2. Producción de carne de porcino a nivel mundial.

Tabla 2.3. Evolución de producción de carne en los principales países y regiones del mundo. (En miles de toneladas)

PAÍSES	2016	2017	2018	2019
China	54.255	54.518	54.040	46.500
U.E.	23.866	23.660	24.300	24.120
EE.UU.	11.320	11.611	11.942	12.516
Rusia	2.870	2.990	3.155	3.240
Vietnam	2.701	2.741	2.801	2.400
Brasil	3.700	3.725	3.763	3.975
Otros	5.472	5.528	5.614	5.655

Fuente: MAPA.

En general, se ha mantenido una producción constante en casi todos los países. Cabe destacar el descenso de producción en China, por medio del descenso del censo y la necesidad de importar carne del exterior, teniendo un fuerte nicho de mercado con España.

Aun así, debido a la elevada población en China, no afecta este hecho a que China es la mayor consumidora de carne de cerdo.

2.2.1. Situación del cerdo a nivel europeo.

2.2.2.1. Censo porcino a nivel europeo.

En la Unión Europea, el censo de porcino se encuentra concentrado en España (21,08%), Alemania (17,57%), Francia (9,11%), Dinamarca (8,58%), Holanda (8,04%), Polonia (7,56%), Italia (5,74%), Bélgica (4,1%) y Reino Unido (3,46%), representando el 85,26 % de la producción total europea, de acuerdo a los últimos datos de Faostat de 2019.

Tabla 2.4. Censo porcino en la Unión Europea (Fuente: FAOSTAT)

	2016	2017	2018	2019
España	29.231.595	29.971.357	30.804.100	31.246.040
Alemania	27.376.100	27.577.600	26.445.400	26.053.400
Francia	12.626.616	12.930.857	13.713.000	13.510.000
Dinamarca	12.383.000	12.307.667	12.642.000	12.728.000
Holanda	12.479.000	12.409.000	11.909.000	11.921.000
Polonia	10.865.318	11.352.719	11.027.700	11.215.500
Italia	8.477.930	8.570.807	8.510.270	8.510.270
Belgica	6.176.576	6.108.077	6.209.130	6.085.100
Reino Unido	4.866.000	4.969.000	5.055.000	5.129.936

A continuación se muestra de forma gráfica la evolución de censo porcino en Europa:

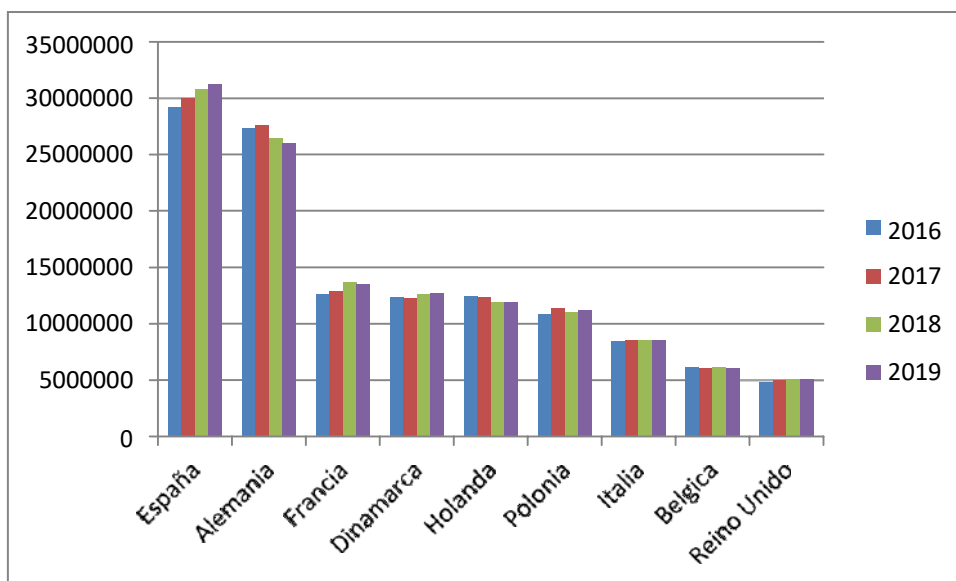


Figura 2.5. Evolución de censo porcino en los países con mayor población de Europa.

En la siguiente gráfica se representa como está de repartido el censo de cerdos en Europa.

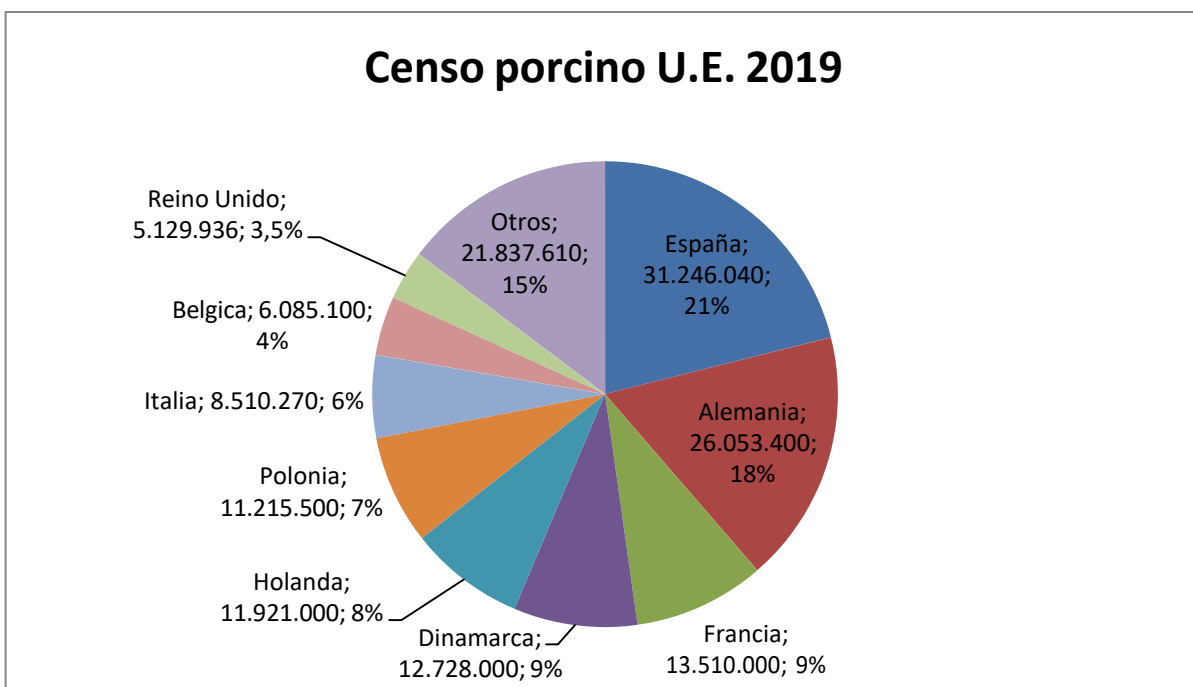


Tabla 2.6. Distribución del censo porcino en la U.E. en 2019.

2.2.2.2. Producción de carne de cerdo a nivel europeo.

Aunque España es el país con más población de cerdos, es Alemania la que saca más resultados cárnicos, con lo que también se traduce en un mayor consumo de carne de cerdo. El resto de los países se mantienen constantes en cuanto a la producción de carne de cerdo, con pequeñas mejoras de producción

Tabla 2.7. Producción de carne de cerdo en los principales países de la U.E.

	2016	2017	2018	2019
Alemania	5.589.639	5.505.572	5.350.000	5.232.000
España	4.641.160	4.298.789	4.530.480	4.641.160
Francia	2.200.350	2.147.550	2.181.530	2.200.350
Polonia	2.093.200	2.032.900	2.093.200	1.988.840
Dinamarca	1.579.405	1.532.387	1.583.100	1.500.400
Italia	1.544.132	1.466.949	1.487.000	1.464.490
Holanda	1.452.840	1.455.677	1.535.920	1.628.290
Bélgica	1.060.541	1.044.561	1.073.190	1.038.990
Reino Unido	919.000	903.000	927.000	960.000

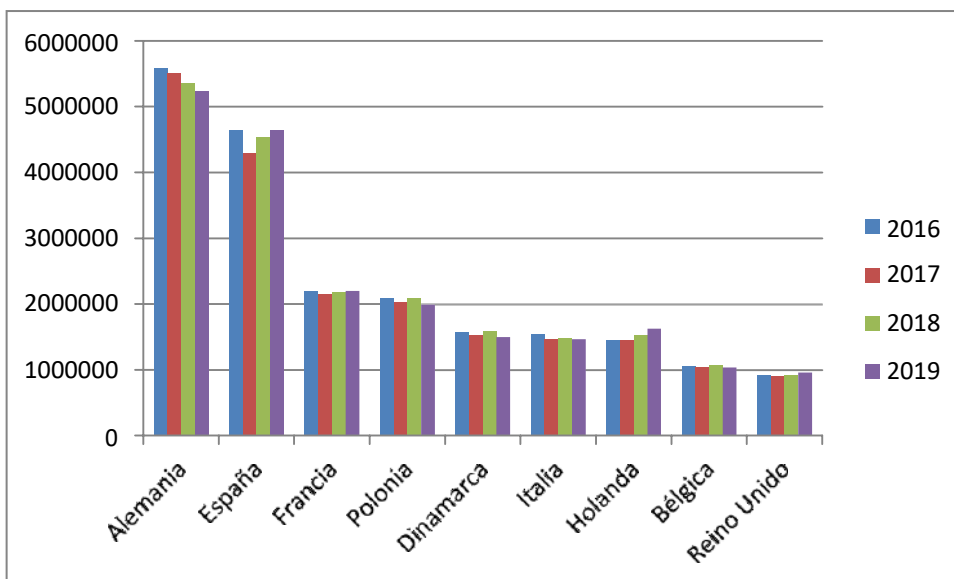


Tabla 2.8. Evolución de la producción de carne a nivel europeo. Fuente: FAOSTAT

Según se ve en la anterior tabla, se ve un descenso de la producción de carne en Alemania en los últimos años, mientras que España ha ido aumentando su producción. En el resto de los países se nota movimientos ligeros de producción, tanto en crecimiento como en descenso.

2.3. El sector del cerdo ibérico en España.

2.3.1. La raza porcina ibérica.

El cerdo ibérico actual se puede clasificar taxonómicamente de la siguiente manera:

- Clase: mamíferos.
- Orden: ungulados.
- Suborden: artirodántilos
- Familia: suinos
- Subfamilia: suidos
- Género: Sus
 - Subgénero Vittatus (cerdos de tipo asiático)
 - Subgénero Ferus (cerdos de tipo céltico)
 - Subgénero Mediterráneos (cerdos de tipo ibérico)

Por tanto la raza ibérica queda clasificada con la siguiente denominación científica *Sus scrofa Mediterráneus*.

Dicha especie, actualmente se divide en varias estirpes o líneas, que son las siguientes:

- Lampiña
- Retinta
- Entrepelada
- Torbiscal
- Manchado de Jabugo
- Dorado gaditano

Las estirpes que se encuentran más extendidas son la lampiña, retinta, entrepelada y torviscal (ésta última se va encontrando en menor medida respecto a las anteriores). Las especies de manchado de Jabugo y dorado gaditano no son usualmente encontradas, ya que su censo se puede calcular en cientos de ejemplares, conservados en fincas experimentales de la Diputación Provincial de Cádiz y Huelva.

Las principales características morfológicas de esta raza son su piel, siempre pigmentada con una capa negra-grisácea (salvo estirpes como el torviscal, manchado de Jabugo y dorado Gaditano), orejas de tamaño medio y caídas, cuello corto y con papada, perfil fronto-nasal semicóncavo, patas finas y resistentes, línea dorso lumbar algo arqueada, cola fina, de inserción baja y enroscada, pezuñas negras (salvo el torviscal que puede tener rayas blanquecinas) y uniformes.

En cuanto a las características productivas, destacamos su rusticidad, y su condición de animal adipogénico, ya que posee una gran capacidad para infiltrar grasa intramuscular. La rusticidad hace único al cerdo ibérico, ya que aprovecha excelentemente los recursos naturales de las dehesas. Y gracias a que es adipogénico, consigue que se obtengan unos productos con unas cualidades organolépticas únicas e inigualables.

Fijándonos en sus características reproductivas, esta raza tiene unos índices productivos de fertilidad, prolificidad, e índices de conversión fácilmente superables por otras razas foráneas. Es por ello por lo que se encuentra introducida la raza foránea Duroc, que mediante el cruce con la raza ibérica, se consiguen obtener híbridos del 50% y el 75%, los cuales mejoran en cierta manera los índices productivos y reproductivos de los animales ibéricos puros.

2.3.2 El sector porcino

Según indican los datos, el ganado porcino es la especie responsable de la mayor producción de carne en la Unión Europea. Prácticamente en todos los países se ejercen las explotaciones intensivas. En el caso de la explotación intensiva, la cría ligada a la tierra, aunque en el pasado estuviera presente en buena parte del territorio europeo, a día

de hoy se centra en la Península Ibérica, sobre todo en España y puntualmente en parte de los países de la cuenca mediterránea. El caso del cerdo ibérico resulta ser un ejemplar único en su especie que constituye una especial aportación al mapa genético mundial.

En cuanto a esta ganadería, contamos con muchos aspectos positivos sobre la naturaleza y el entorno social, ya que aparte de su exitosa producción, ayuda a conservar el entorno natural donde se encuentra, y permite la viabilidad de unas comunidades rurales activas y vivas, con la contribución de la creación de puestos de trabajo en el campo y una mejora en la calidad de vida de la población. Todo esto viene dado por tantos años e incluso siglos de trabajos de mejora y selección genética para sacar más partido de este noble animal y el aprovechamiento de los recursos naturales y el ecosistema natural de encinas y alcornoques que compone la dehesa, ya que si no fuera por este uso, sería más que probable su inutilización.

Aparte de tener en cuenta el enorme valor de sus productos cárnicos, también valoramos su contribución al equilibrio ecológico, ya que contribuye al mantenimiento de ciertas especies forestales que hacen posible la permanencia del cerdo ibérico en el campo a nivel extensivo. Su perfecta adaptación al medio y la elevada calidad de sus producciones ha propiciado su supervivencia como raza y sistema productivo.

El sector ibérico tiene una reducida dimensión, con las industrias localizadas mayoritariamente en Salamanca, Extremadura y Huelva. Durante los últimos años se llevan estudiando diferentes tecnologías para ayudar a conseguir mayores rendimientos y mayor eficiencia productiva. Entre las características productivas que lo diferencian del porcino blanco están:

- Marcada estacionalidad de la producción con un 45-55% de la elaboración entre diciembre y marzo
- Orientación casi exclusiva a la chacinería y salazón.
- Peso y sacrificio de los animales muy elevado, con más de 160 kg de peso vivo, es decir un 30-40% superior al porcino blanco, y elevado nivel de engrasamiento de las canales y piezas, con relativo poco peso de las partes magras.
- Largo proceso de maduración de los productos, que en el caso de jamones y paletas es de 2 a 4 veces mayor que en blanco.
- Materia prima ubicada sólo en el suroeste peninsular y por lo tanto poco sujeta a los ciclos de precios del porcino blanco europeo y español, con su propio ciclo de precios muy característico, y con parámetros de calidad diferentes a los usados por el resto de la industria cárnica española y europea.

2.3.3. Censos del sector porcino en España.

A nivel nacional, hay una buena crecida de los animales porcinos, ya que se están habilitando más plazas para animales de cebo y ha habido una pequeña crecida de madres con capacidad reproductora. La mayoría de la población se concentra en la zona

de Extremadura, debido a la gran cantidad de granjas concentradas en la provincia de Badajoz, y además, a la gran cantidad de animales que suelen estar allí con destino a montanera (Finalización del cerdo ibérico).

En cuanto al cerdo Ibérico, se cuenta en las últimas estadísticas de 2019 con una cantidad total de 3.375.281 animales. De todos los mencionados, cabe destacar la subida de cerdas reproductoras ya que nos encontramos en las empresas de porcino de España una tendencia a buscar reposición de reproductoras que consigan altos niveles de índices reproductivos.

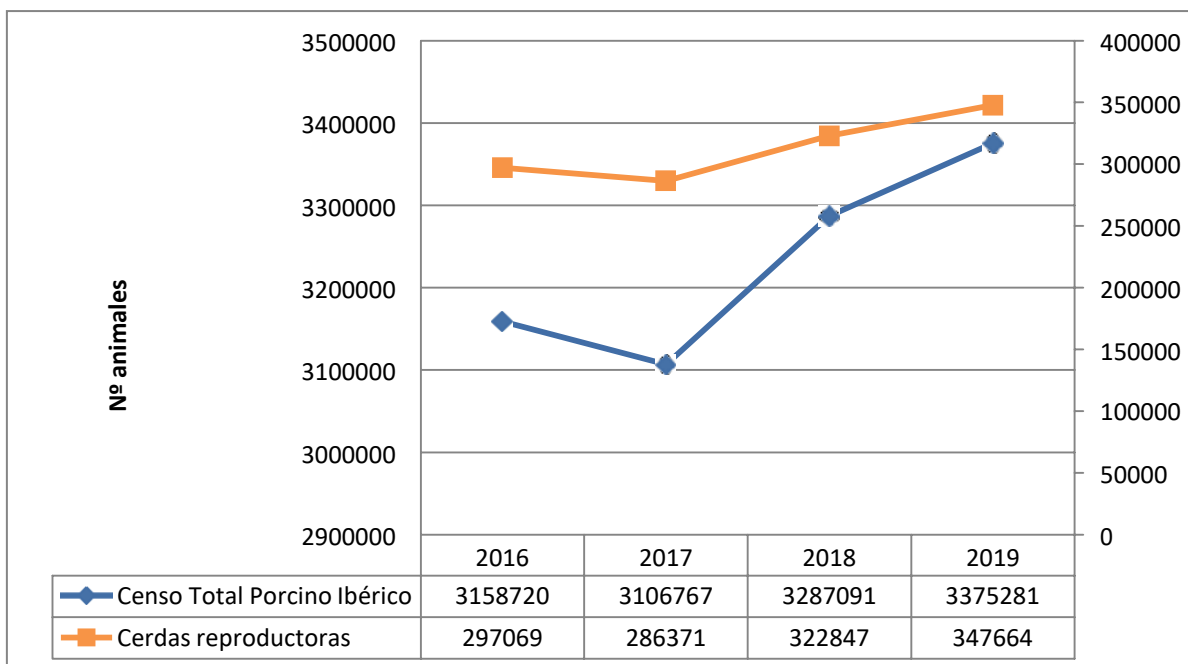


Tabla 2.9. Evolución del censo de cerdo ibérico, tanto en censo total de animales (izq.) como en cantidad de cerdas reproductoras (derecha)

2.3.3.1. El sector porcino en Extremadura

En cuanto al censo de la CC.AA. de Extremadura, nos encontramos con la siguiente cantidad de animales, según los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La especialidad de Extremadura, en cuanto a tipo de granjas se dice, resulta ser que la mayoría de explotaciones son de cebo, seguido de granjas de reproducción y selección.

Tabla 2.10. Censo de ganado porcino, tanto ibérico como no ibérico, solamente ubicado en Extremadura.

CERDOS	Total Animales	Lechones	Reproductoras	Verracos
Total	1.186.499	350.803	128.027	6.286
No Ibéricos	34.426	9.166	7.193	100
Ibérico	1.152.073	341.637	120.834	6.186

Fuente: MAPA

2.3.3.2. Sacrificio de animales en España e importancia de los resultados cárnicos en porcino.

En cuanto a la producción de carne, destacamos la tendencia al alza que muestran los resultados del porcino respecto a la producción total, ya que nos encontramos con un mejoramiento progresivo de índices reproductivos y productivos del sector porcino, ya que el crecimiento de reproductoras. Otras categorías de ganado, como las aves, también se encuentran con una leve mejora de producción por la intensificación del sector y el crecimiento de granjas que ha tenido durante los años recientes.

Tabla 2.11. Animales sacrificados en España por especie y año.

	2016	2017	2018	2019	2020
Bovino	2.373.850	2.391.003	2.462.557	2.510.774	2.444.480
Ovino	10.112.327	9.833.126	10.105.707	10.060.045	9.456.149
Caprino	1.306.444	1.358.402	1.371.026	1.303.400	1.202.083
Porcino	49.083.785	50.072.755	52.289.200	52.982.314	56.461.219
Aves	764.073.127	754.384.202	799.606.501	817.321.340	800.616.330

Tabla 2.11. Relación de número de cabezas sacrificadas por especie y año

2.3.4. Sacrificio de animales en Extremadura y relación con la producción total nacional.

Teniendo en cuenta los niveles de producción de Extremadura, observamos que todos los sectores tienen una muy leve tendencia a la bajada del número de cabezas sacrificadas por año, ya que lo que se lleva haciendo unos años es la dedicación al cebo en Extremadura y el posterior transporte de un porcentaje importante de los animales a mataderos de Castilla y León, Castilla – La Mancha y una pequeña parte que se dirige a Andalucía, conocidas entre estas comunidades las zonas de Guijuelo y el norte de Huelva. Teniendo en cuenta el incremento de mataderos que se espera en Extremadura, debería haber en los próximos años un aumento importante de producción cárnica por parte de Extremadura.

Tabla 2.12. Relación de animales sacrificados en Extremadura por especie y año

	2016	2017	2018	2019
Bovino	110.830	124.020	122.368	111.992
Ovino	290.117	252.040	271.630	265.453
Caprino	36.274	25.663	22.805	16.381
Porcino	623.320	645.607	651.475	629.711
Aves	40.356.238	39.175.350	39.802.260	38.927.400

Fuente: MAPA

2.3.4.1. Sacrificios de ganado porcino en Extremadura

En la siguiente tabla se detalla la cantidad de ganado porcino que se ha sacrificado en los mataderos de la C.C.A.A. de Extremadura:

Tabla 2.13. Evolución de sacrificios en mataderos de Extremadura, y relación frente a la producción regional y producción nacional.

	2016	2017	2018	2019	2020
Badajoz	589.437	614.752	618.048	595.308	550.644
Cáceres	33.883	30.855	33.427	34.403	32.649
EXTREMADURA	623.320	645.607	651.475	629.711	583.293
España	49.083.785	50.072.755	52.289.200	52.982.314	56.461.219
Relación Extremadura / España (%)	1,27	1,29	1,25	1,18	1,03

Fuente: MAPA

En los últimos años se ha notado un cierto descenso de la cantidad de ganado sacrificado en la C.C.A.A. de Extremadura, ya que parte de la producción del ganado a sacrificar frecuentemente es transportado a los mataderos de Castilla y León, Castilla – La Mancha y Andalucía. De ahí que últimamente se está viendo que se está planeando la construcción de nuevos mataderos en Extremadura, ya que se quiere concentrar la producción de carne dentro del territorio y evitar la gran cantidad de transportes a otras comunidades.

2.3.5. Evolución de precios del sector porcino

En los últimos años, se han notado ciertas bajadas en algunos de los subsectores del sector porcino, ya que gran parte del mercado que está interconectado con la UE tiene cierta relación con el mercado chino. Y cabe destacar que China ha estado atravesando meses difíciles por la incidencia de la Peste Porcina Africana, hecho que ha dado lugar,

no a un parón, pero sí a un retroceso en los sistemas de producción y adquisición de productos europeos, y sobre todo, españoles.

Para los siguientes años, de cara a 2030, se espera volver a los niveles de precios de 2018, tras haber superado este tipo de problemas, y con una fuerte apuesta por el producto del cerdo ibérico.

Tabla 2.14. Evolución de precios por tipo de cerdo en los últimos años. (Fuente: 3tres3)

Tipo cerdo	2018	2019	2020
Lechones 50% (€/libra)	1,43	0,90	1,45
Lechones Ibérico puro (€/libra)	1,66	1,27	1,12
Marranos 3-5 @ Ibérico (€/arroba)	40,50	31,00	27,00
Marranos 3-5 @ Ibérico Puro (€/arroba)	45,50	38,00	33,50
Primales 6-9 @ Ibérico (€/arroba)	29,50	30,00	21,00
Primales 6-9 @ Ibérico Puro (€/arroba)	32,50	33,00	23,25
Cebo Intensivo Ibérico (€/arroba)	18,50	20,50	18,50
Cebo extensivo (€/arroba)	21,50	22,50	19,25
Cerdos Bellota (€/arroba)	40,00	40,25	40,35
Reproductoras Ibéricas puras <6 meses (€/unidad)	290,00	235,00	150,00
Reproductoras Ibéricas puras >6 meses (€/unidad)	340,00	315,00	195,00
Reproductores Duroc (€/unidad)	900,00	825,00	800,00
Reproductores Ibéricos Puros (€/unidad)	950,00	900,00	900,00

Figura 2.15. Evolución del precio de los lechones selectos e ibéricos puros.

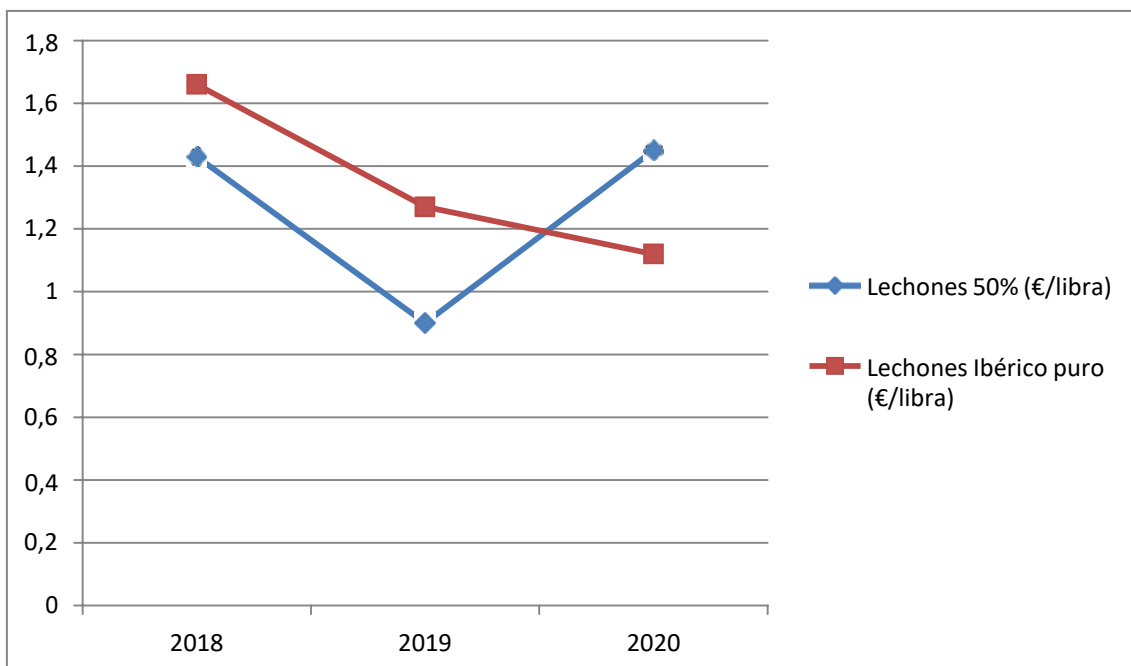


Tabla 1.16. Evolución de precios de marranos, primales y cebados.

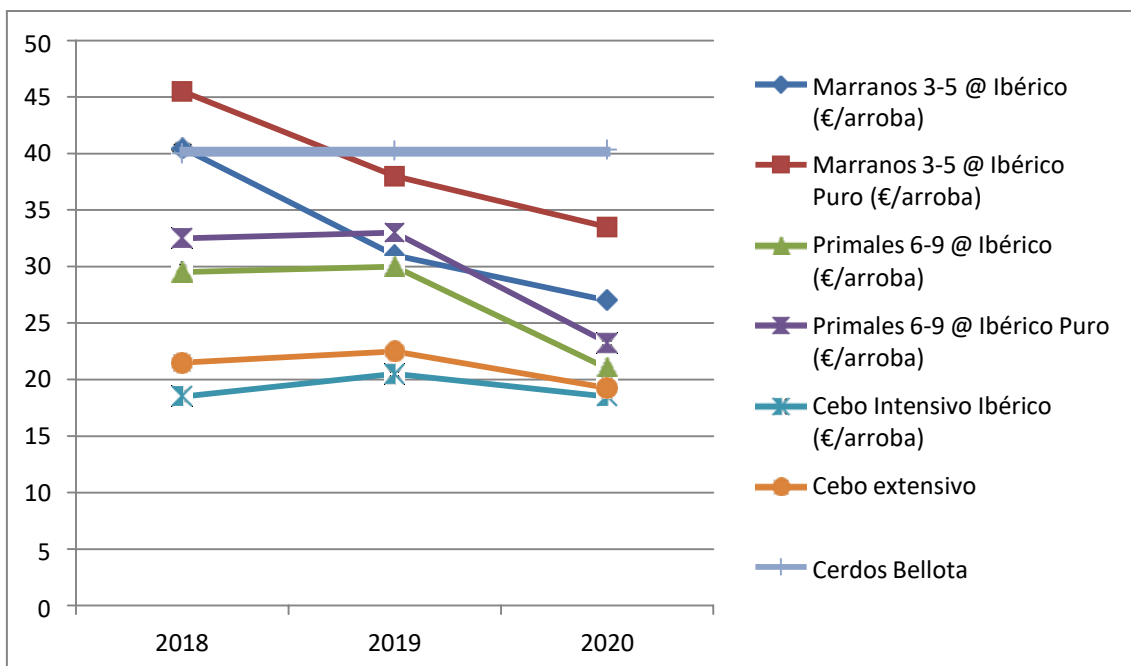
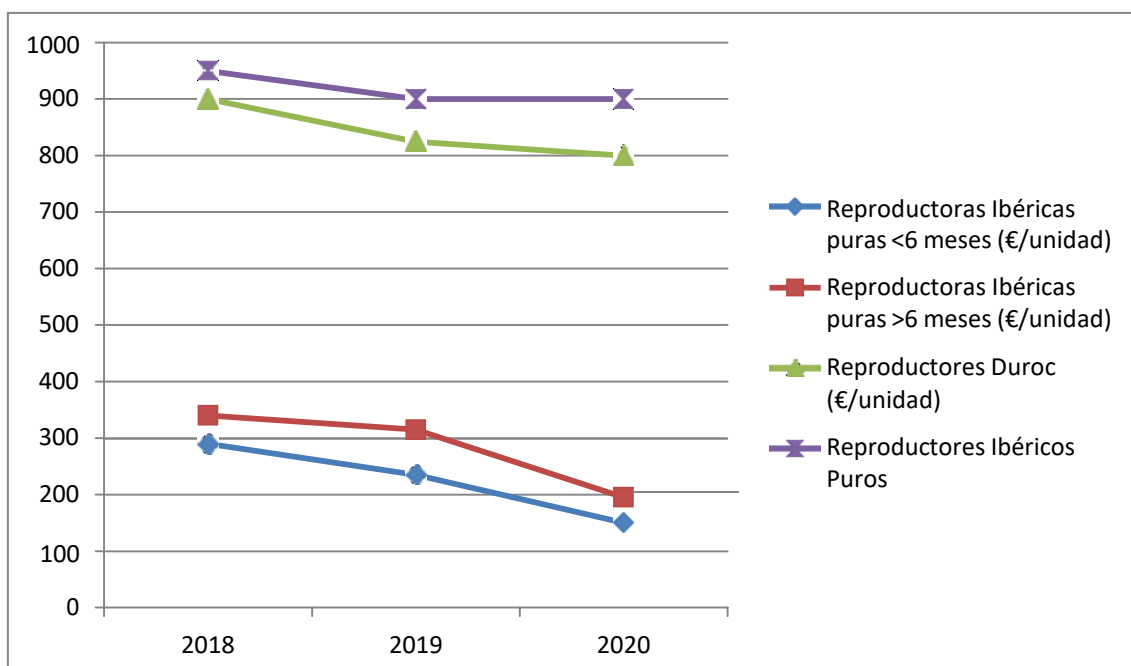


Tabla 2.17. Evolución de precios de animales reproductores.



2.4. Conclusiones.

Teniendo en cuenta los datos aportados, podemos sacar las siguientes conclusiones:

- La carne de cerdo es el tipo de carne con mayor producción y consumo a nivel mundial, del cual se espera un aumento significativo en el futuro a medio plazo.
- Está en crecimiento el número y volumen de las explotaciones porcinas, con un aumento significativo del nivel de tecnificación.
- Cada vez está más en uso la técnica de inseminación artificial, ya que se consigue mayor productividad.
- Aumento del volumen de exportaciones de los países asiáticos (principalmente China).
- En cuanto a nivel de censo, España se encuentra en la cuarta posición a nivel mundial y primera a nivel europeo.
- Aunque en producción de carne España es el segundo productor de carne, por detrás de Alemania, se espera superar en los próximos años a Alemania, ya que se está creando un conjunto de redes de explotaciones y mataderos para aumentar esta producción.

- A nivel nacional, Extremadura es la primera CC.AA. productora de carne de cerdo ibérico y con mayor censo de éste.
- Gracias al crecimiento de censo a nivel nacional, se benefician de ello las integradoras y las productoras de pienso.
- Descenso significativo del número de verracos debido al mayor uso de la inseminación artificial. Se concentran en espacios de extracción de semen, adquiriendo mayores índices reproductivos y mejor calidad del semen.

Con todos los datos aportados, se considera viable la puesta en marcha de la actividad de la explotación porcina de producción de lechones, ya que se espera un aumento del precio de los lechones en los próximos años, así como una mejora en los precios de reproductores para vida.

ANEJO N° 3
FICHA URBANISTICA

ÍNDICE

3.1. Introducción	103
3.3. Exigencias de la normativa.	103
3.4. Justificación urbanística.	104

3.1. Introducción.

El objetivo del siguiente anejo trata de comprobar que el proyecto en cuestión cumple con las normas urbanísticas del Excmo. Ayuntamiento de Burguillos del Cerro. Por ello, debemos cumplir con las normas de protección de la naturaleza y normas de edificación en cuanto a explotaciones ganaderas.

Por ello debemos cumplir con la siguiente normativa:

- Normas subsidiarias del municipio de Burguillos del Cerro
- Ley 11/2018, de Ordenación Territorial y Urbanística Sostenible de Extremadura
- Ley 16/2015, de protección ambiental de la CC.AA. de Extremadura

3.2. Clasificación del terreno.

La parcela objetivo del proyecto de granja de porcino, se encuentra en el polígono 8 y código de parcela 155, dentro del término municipal de Burguillos del Cerro.

La parcela se encuentra ubicada en terreno rústico (por lo tanto no es urbanizable), con una superficie de 12,74 ha, usada anteriormente para cuidado de ganado vacuno en extensivo.

En cuanto a distancia a casco urbano, se encuentra más alejado de lo que requieren las normas de explotaciones porcinas.

En cuanto a distancia a otras explotaciones, la más próxima se encuentra a 1,28 km de distancia frente a la más cercana.

3.3. Exigencias de la normativa.

- ❖ Tipo de suelo: Se exige que la construcción se encuentre en terreno no urbanizable.
- ❖ Parcela mínima: Como mínimo se requieren 2,5 ha, tanto en secano como en regadío
- ❖ Distancia de linderos: Separación de 5 metros frente a linderos de la parcela y 15 metros a eje de caminos.
- ❖ Ocupación de parcela máxima: No hay limitaciones para edificaciones agrícolas y ganaderas.
- ❖ Número de plantas: No hay indicaciones para edificaciones agrícolas y ganaderas.
- ❖ Edificabilidad: No hay indicaciones para edificaciones agrícolas y ganaderas.
- ❖ Usos permitidos: Agrícola y pecuario.

3.4. Justificación urbanística.

Tabla 3.1. Ficha urbanística.

Elementos limitantes	Normativa	Proyecto	CUMPLE
Tipo de suelo	Rústico – No Urbanizable	Rústico – No Urbanizable	SÍ
Parcela mínima	2,5 ha	12,74 ha	SÍ
Edificabilidad	Sin límite	0,020 m ² /m ²	SÍ
Número de plantas	Sin límite	1	SÍ
Altura	Sin límite	4,5 m	SI
Distancia a linderos	5 m	>5 m	SI
Distancia a eje de camino	15 m	>15 m	SI
Uso	Agropecuario	Agropecuario	SI

ANEJO N° 4
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y
CONDICIONANTES

ÍNDICE

4.1. Introducción.....	107
4.2. Alternativas.....	107
4.2.1. Tipo de animal y raza.....	107
4.2.1.1. Alternativa elegida y análisis	107
4.2.2. Lotes y desfases entre lotes.....	107
4.2.2.1. Alternativa elegida y análisis	108
4.2.3. Sistema de alimentación	109
4.2.3.1. Sistema escogido y análisis	109
4.2.4. Sistema de ventilación.	110
4.2.4.1. Sistema escogido y análisis	112
4.2.5. Sistema de cubriciones.....	112
4.2.5.1. Alternativa escogida y análisis	113
4.2.6. Gestión de cadáveres.....	113
4.2.6.1. Alternativa escogida y análisis	113

4.1. Introducción.

Para el correcto funcionamiento de nuestra explotación, debemos tener en cuenta las condiciones que se nos presenta y elegir cada elemento de funcionamiento de la misma, ya sea por los métodos de funcionamiento como las características constructivas o de gestión de residuos.

4.2. Alternativas.

4.2.1. Tipo de animal y raza

Con la elección de los animales pretendemos conseguir en la explotación un determinado objetivo en cuanto a los índices productivos y reproductivos, que es lo que nos indicará la eficiencia de la explotación.

Tendremos en cuenta las siguientes razas:

- Raza Duroc: Conocido por sus altos índices reproductivos y productivos, consigue una buena infiltración de la grasa en el músculo, con lo cual la calidad de la carne es muy buena. Su buena velocidad de crecimiento, prolificidad y rusticidad, hace que sean ideales para cruzarse con cerdos ibéricos.
- Raza Ibérica: Posee bajos índices reproductivos, aunque destaca por sus índices productivos. Se consigue una elevada calidad de la carne, alto engrasamiento de las canales, conocida por su buena condición materna y su rusticidad y se adapta a la climatología de la zona.

4.2.1.1. Alternativa elegida y análisis.

Se ha optado por usar solamente cerdos de la raza Duroc, ya que el objetivo es la producción de lechones.

4.2.2. Lotes y desfases entre lotes.

Como tenemos que adecuar la planificación en cuanto al objetivo de peso de los animales, esto nos condiciona el manejo y por tanto, la productividad de la explotación.

Conseguir una adecuada organización de los lotes nos permite conocer los índices productivos de los lotes, así como los aspectos limitantes del manejo producido. En cambio, con un método de partos continuos no conseguiríamos un buen manejo y obtendríamos peor productividad. Así, con el manejo por lotes, hacemos más fácil el manejo y conseguimos sacar mayor productividad.

Gracias a la programación de lotes, vamos a conseguir grupos homogéneos de animales que van a obtener el mismo desarrollo y datos productivos.

En cuanto al desfase, obtenemos tres tipos de manejo:

- Desfase de 7 días: Nos permite reubicar a las cerdas no gestantes en el lote siguiente, y se puede planificar las tareas durante la semana.
- Desfase de 21 días: Nos permite la integración de los celos repetidos en el lote siguiente y una mejor planificación de los destetes, cubriciones y partos, ya que no coincidirán todas en la misma semana y permite mejorar la planificación y el manejo.
- Desfase de 28- 35 días: Dificulta las reubicaciones de las cerdas cuando falla el celo.

4.2.2.1. Alternativa elegida y análisis.

Se ha optado por hacer una programación de lotes de 21 días, ya que tenemos los destetes en un periodo de 28 días, y nos optimiza la adaptación con el ciclo sexual de la cerda, lo que nos va a evitar un desfase de celos que nos obliguen a cambiar a las cerdas de lote para adaptar su vuelta al celo.

Además, con el desfase entre lotes de 21 días, obtenemos las siguientes ventajas:

- Resulta ser el sistema más recomendable para los destetes de 28 días.
 - Nos ayuda a tener una óptima programación de las tareas semanales, permitiendo concentración del trabajo en diferentes semanas, con lo que dedicamos más tiempo a cada tarea y eso posibilita una mejor especialización en el trabajo, y por lo tanto, mayor productividad.
 - Facilita que haya grupos más grandes y homogéneos de lechones para la venta.
 - Obtenemos regularización de partos, destetes y cubriciones para mejorar el manejo.
 - Este sistema permite la realización de un manejo todo dentro – todo fuera (A.I.A.O.), con lo que evitamos la mezcla de animales de diferente edad y la correcta realización de la limpieza y desinfección de las naves con el vacío sanitario.
 - Permite la organización óptima en programas de vacunación.

4.2.3. Sistema de alimentación

Para la alimentación animal, existen diversos tipos de sistema de alimentación. También debemos tener en cuenta que para las explotaciones porcinas, hay diferentes combinaciones para las distintas fases de producción porcina, o también se puede usar una tipología para distintas fases.

Entre los distintos sistemas, destacamos los siguientes:

- **Distribución manual:** Consiste en dotar de un espacio de comedero en el que se debe de dotar de ciertas dimensiones según tipo de animal y peso, por el que se puede usar un carro de alimentación por el que se deja caer el pienso. Este sistema resulta dificultoso y además necesita mano de obra. Este sistema resulta propio de pequeñas granjas con mano de obra familiar.
- **Distribución automática:** Trata de disponer a cada plaza de un dosificador regulable en el que el pienso accede a través de un sinfín (con el que se limita la cantidad que cae a cada plaza), y tubo de PVC con bajante a tolva.
- **Alimentación electrónica:** Es típico de grupos de cerdas grandes y dinámicos, entre 35- 40 cerdas y más. Las cerdas llevan implantado un chip electrónico, que les da acceso a un pulsador electrónico que hace que les llegue la comida en su justa ración, ya que el sistema está monitorizado y se ajusta a las necesidades implementadas para cada cerda. El problema con este sistema es su elevado coste y los problemas que debe enfrentar.
- **Alimentación en sopa:** En este sistema, se mezcla el pienso con agua, haciendo que esta mezcla se distribuya por tuberías hasta las zonas donde se encuentren los animales. Este sistema nos supone un alto coste de producción, conductos complejos para el traslado de la mezcla y un complejo mantenimiento.

4.2.3.1. Sistema escogido y análisis.

Se ha optado por sistema de distribución automática, ya que nos va a proporcionar como ventaja principal la sencillez de uso, ya que los operadores solo van a necesitar meterse en la paridera y controlar el sinfín para ajustar la cantidad de alimento en relación al estado de cada cerda. A pesar de requerir un mayor coste de instalación, nos compensa la sencillez de uso.

Para los lechones se propone la distribución automática con tolva de pienso en las salas de destete.

4.2.4. Sistema de ventilación.

Antes del diseño de las naves, se tiene en cuenta que tipo de ventilación se va a querer desarrollar. Esto nos viene condicionado por la disponibilidad de energía eléctrica.

Tenemos dos opciones:

➤ Ventilación natural

La ventilación natural está basada en la formación de corrientes de aire por diferencias de presión y temperatura entre el aire exterior, frío y seco, que penetra en la nave y el aire interior, caliente y húmedo que es expulsado. Para el diseño de este tipo de ventilación, se utilizan aberturas en las paredes y cubiertas.

Hay tres mecanismos por los que surge la ventilación:

- **Efecto Viento:** la ventilación se da gracias al viento que circula de una pared a otra.
- **Efecto apertura o “Venturi”:** el viento que se desplaza por el tejado aspira el aire del interior de la nave por las aperturas superiores. El tejado ha de estar abierto en su punto más alto y tener una pendiente correcta, de lo contrario no es posible que se dé este efecto.
- **Efecto chimenea:** el aire caliente del interior sube debido a su menor densidad dejando entrar al aire frío por las aperturas inferiores. Este efecto es menor en épocas calurosas y mayor en épocas frías.

Los principios de funcionamiento de la ventilación natural son los siguientes:

- a) En el interior de un alojamiento con ventilación natural o estática se diferencian tres capas de aire bien diferenciadas:
 - Capa superior, con aire caliente, con alto contenido en SH_2 y NH_3 .
 - Capa intermedia, con aire fresco recién introducido.
 - Capa inferior, con aire frío, el cual entra en contacto con el ganado y se va calentando con el aporte de CO_2 de los mismos.

Con estos flujos de aire se genera una movilidad de las distintas capas de aire definidas dentro de la instalación. Por ello, se generan corrientes ascendentes al calentarse el aire en contacto con el ganado.

- b) Si la presión atmosférica en un lado del edificio es superior a la presión del opuesto, entre ambos se genera una corriente de aire. La diferencia de presiones se debe o bien a la acción del viento, o a la diferencia de temperaturas entre espacios. Las corrientes de aire pasarán del lugar de mayor presión al de menor presión.
- c) Si la temperatura interior de un local dotado de entradas y salidas de aire es superior a la exterior, se establecerán corrientes de aire tendentes a equilibrar ambas.

A continuación se detallan los siguientes tipos de ventilación natural:

- **Ventilación estática horizontal:** Se produce cuando el edificio no tiene más entradas ni salidas de aire que las ventanas situadas en las fachadas principales, que suelen estar orientadas al norte y al sur. En el caso de que las diferencias de presión sean provocadas por la diferencia de temperatura entre ambas fachadas, el aire entra por las ventanas situadas al norte (zona más fría) y sale por las ventanas situadas al sur (zona más caliente). En el supuesto de que el viento incida sobre una de las fachadas principales, la entrada al aire tendrá lugar por las ventanas de la fachada que reciba el viento.
- **Ventilación estática vertical:** Se produce cuando la salida del aire viciado tiene lugar por chimeneas o por aberturas (lucernarios, caballete elevado, etc.), situadas en la cubierta. El aire viciado, que está en contacto con los animales, se calienta, se hace más ligero y sube a capas más altas, siendo sustituido por aire más frío procedente del exterior. Si se colocan chimeneas en la cubierta, el aire caliente sale por las chimeneas, mientras que el aire frío del exterior entra por ventanas u orificios laterales destinados a este fin. El aire viciado puede ser evacuado por aberturas situadas a todo lo largo de la cumbrera o en una parte de ella, en cuyo caso no es necesario colocar chimeneas. Conviene que esas aberturas vayan equipadas con portillos que permitan la regulación de la salida del aire. En algunas ocasiones basta colocar un caballete de placa lisa que se asienta sobre las placas onduladas de fibrocemento; de esta forma, queda a ambos lados del caballete una doble fila de huecos por donde sale el aire.

➤ **Ventilación forzada**

En los sistemas de ventilación forzada se hace uso de ventiladores los cuales generan depresiones o sobrepresiones en el interior del edificio, haciendo que el aire vaya desde el punto donde se genera el aire procedente, hasta las zonas opuestas, para asegurar una cierta renovación del aire.

Tipos de sistemas de ventilación forzada:

- Ventilación por presión positiva: En este sistema la presión interior es superior a la presión exterior debido a que el sistema se basa en la introducción de aire por un ventilador y la salida por las aberturas ya diseñadas para tal fin.
- Ventilación por presión neutra: En este caso la presión interna y externa son iguales. Las presiones se encuentran equilibradas ya que mientras un ventilador fuerza la entrada de aire, otro fuerza la salida en la misma proporción.
- Ventilación por presión negativa: En este caso la presión interior es inferior que la exterior debido a que tenemos un ventilador (extractor) que lo que hace es extraer el aire.

4.2.4.1. Sistema escogido y análisis.

Se ha optado por establecer un sistema de ventilación forzada, ya que necesitamos regular la temperatura de las instalaciones de acuerdo a las necesidades de los animales.

Además, se colocarán las naves de manera que su eje longitudinal sea de sentido E – W.

4.2.5. Sistema de cubriciones.

El sistema de cubrición nos va a condicionar los índices reproductivos y el manejo de la explotación. Tenemos dos formas de hacerlo:

a) **Monta natural**: Destacamos las siguientes características:

- Ventajas:
 - El manejo resulta más sencillo
 - Reduce el coste económico

- Inconvenientes:
 - Nos puede dar lugar a mayores fallos reproductivos.
 - Necesitamos mayor número de machos.
 - Salen lotes menos homogéneos para destino a matadero

b) **Inseminación artificial**: Destacamos las siguientes características:

- Ventajas:
 - Disminución del número de verracos con ahorro de espacio y costes de mantenimiento.
 - Difusión rápida del progreso genético, mejorando los rendimientos al utilizar sementales de mayor valor genético.
 - Producción de lotes más homogéneos.
 - Mejor control de la calidad genética.
 - Se reduce el riesgo de transmisión de enfermedades infecto-contagiosas por vía sexual.
 - Ahorro de tiempo y esfuerzo evitando la monta natural y el desplazamiento de los reproductores.

- Inconvenientes:
 - El manejo puede ser complicado, se necesita personal cualificado para el correcto manejo.

- Supone mayor coste económico.

4.2.5.1. Alternativa escogida y análisis.

Se ha optado por la inseminación artificial, ya que se hará más cómodo el manejo y se podrá usar a los verracos para recela.

4.2.6. Gestión de cadáveres.

En cuanto a la gestión de cadáveres en la explotación, la normativa europea contempla dos posibilidades:

a) Incineración de los cadáveres

Esta acción conlleva la necesidad de disponer de un horno crematorio, o bien de un aparato que cumpla el mismo objetivo, lo que conlleva un gasto extra en la inversión y exige de un mantenimiento. Esto también nos da lugar a problemas legales y medioambientales, ya que se exige de una medición constante de emisiones, como la producción de humo que nos supone una contaminación medioambiental importante.

b) Retirada de cadáveres por parte de una empresa especializada.

Resulta más fácil a la hora del manejo, y mejora en cierta parte los aspectos de sanidad e higiene.

4.2.6.1. Alternativa escogida y análisis.

Se ha optado por la contratación de una empresa especializada para la gestión de cadáveres, ya que el objetivo es la eliminación de los cadáveres de la explotación sin que dé lugar a posibles infecciones por parte del resto de animales o de los trabajadores que estén en contacto con los mismos.

ANEJO N° 5
REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO

ÍNDICE

5.1. Introducción.....	116
5.2. Normativa vigente	116
5.3. Manejo general de la explotación.....	121
5.3.1. Censo de animales y registros de entrada y salida.....	122
5.3.2. Identificación de los animales.	122
5.3.3. Libro de registro de la explotación.....	123
5.4. Alimentación animal	124
5.5. Medidas sanitarias.....	129
5.6. Bienestar animal.	130
5.6.1. Condiciones de cría de los cerdos.	130
5.6.2. Zoonosis	135
5.7. Medicamentos y tratamientos.	137
5.8. Instalaciones.....	139
5.9. Bioseguridad	140
5.10. Conclusiones.....	142

5.1. Introducción.

En el siguiente anejo se pretende detallar el cumplimiento de las normas de sanidad animal en la explotación.

Para el correcto desarrollo de la gestión de la explotación, necesitamos constatar un plan higiénico – sanitario correcto.

5.2. Normativa vigente.

Según la **Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal**, en su Título II, capítulo I, Artículo 7:

Título II: Prevención, lucha, control y erradicación de las enfermedades de los animales.

Capítulo I. Prevención de las enfermedades de los animales.

Artículo 7. Obligaciones de los particulares.

1. Los propietarios o responsables de los animales, comerciantes, importadores, exportadores, transportistas, y los profesionales que ejerzan actividades relacionadas con la sanidad animal, sean personas físicas o jurídicas, deberán:
 - a) Vigilar a los animales, los productos de origen animal, los productos para la alimentación animal, los productos zoonosológicos y, en general, los demás medios relacionados con la sanidad animal, que tengan o hayan tenido bajo su responsabilidad.
 - b) Facilitar toda clase de información que les sea requerida por la autoridad competente sobre el estado sanitario de los animales y productos de origen animal, los productos zoonosológicos, los productos para la alimentación animal y, en general, los demás medios relacionados con la sanidad animal, que tengan o hayan tenido bajo su responsabilidad.
 - c) Aplicar y llevar a cabo todas las medidas sanitarias impuestas por la normativa vigente en cada caso, así como las medidas sanitarias obligatorias que se establezcan para prevenir las enfermedades de los animales, o consentir su aplicación, así como poner los medios necesarios para que se puedan realizar las citadas medidas con las debidas garantías de seguridad, tanto para los animales objeto de aquéllas como para el personal que las ejecute.
 - d) Tener debidamente identificados sus animales, en la forma y condiciones impuestas por la normativa aplicable.
 - e) Comunicar a las Administraciones públicas, en tiempo y forma, los datos sanitarios exigidos por la normativa aplicable en cada caso, en especial los relativos a

nacimientos, muertes, entradas y salidas de animales, así como la aparición reiterada de animales muertos de la fauna silvestre.

- f) Proceder a la eliminación o destrucción de los cadáveres de animales y demás productos de origen animal, que tengan bajo su responsabilidad, en la forma y condiciones establecidas en la normativa aplicable en cada caso.
- g) No abandonar a los animales que tengan bajo su responsabilidad, o sus cadáveres.
- h) Cumplir adecuadamente las obligaciones relativas a los medicamentos veterinarios, en especial el control y la debida observancia de los plazos de espera establecidos en caso de tratamiento de los animales con dichos medicamentos.
- i) Asumir los costes derivados de la custodia, transporte, almacenamiento, alimentación, sacrificio, destrucción y, en general, de todo tipo, en relación con sus animales, productos de origen animal, productos zoonosológicos y productos para la alimentación animal, que tengan bajo su responsabilidad y se deriven de las medidas sanitarias, incluidas las de salvaguardia y las cautelares que puedan adoptar las autoridades competentes.
- j) Solicitar los certificados o documentación sanitaria exigibles para la importación y exportación, en la forma y condiciones previstas reglamentariamente. Asimismo, corresponderá al importador o exportador asumir los costes derivados de la custodia, transporte, almacenamiento, alimentación, sacrificio, destrucción y, en general, de todo tipo, en relación con los animales, productos de origen animal, productos zoonosológicos y productos para la alimentación animal, que tengan como destino la importación o exportación, hasta tanto se realice la inspección veterinaria en frontera prevista en el capítulo II de este título y, en su caso, con posterioridad.
- k) Mantener en buen estado sanitario sus animales, productos de origen animal, productos zoonosológicos y productos para la alimentación animal, y, en su caso, efectuar las revisiones y modificaciones en las instalaciones que disminuyan el riesgo de aparición de enfermedades.
- l) Mantener las condiciones sanitarias adecuadas de las especies cinegéticas, a fin de evitar la aparición de enfermedades.
- m) Comunicar a la autoridad competente las enfermedades de los animales a que se refiere el artículo 5, de que tenga sospecha.
- n) En general, cumplir las obligaciones que la normativa aplicable les imponga en materia de sanidad animal

Artículo 50. Certificación oficial de movimiento.

1. Para el movimiento de animales, salvo los domésticos, y para el movimiento de óvulos, semen o embriones, se precisará la emisión de un certificado sanitario de origen emitido por veterinario oficial o, en su caso, por veterinario autorizado o habilitado al efecto por los órganos competentes de las comunidades autónomas.

No obstante, dicho certificado no será preciso cuando se trasladen animales de producción, óvulos, semen o embriones, de una explotación a otra, siempre que el titular de ambas y del ganado, óvulos, semen o embriones, sea el mismo, que dichas explotaciones se encuentren radicadas dentro del mismo término municipal, y que una de ellas no sea un matadero o un centro de concentración. En situaciones de crisis o riesgo sanitario, en especial en caso de sospecha o confirmación dentro del municipio de una enfermedad de declaración o notificación obligatoria, la autoridad competente podrá suspender por el tiempo necesario esta excepción, estableciendo la necesidad de certificación sanitaria para tales movimientos.

2. Los datos básicos del certificado sanitario y el período de validez del mismo se establecerán reglamentariamente.
3. Reglamentariamente podrán regularse por el Gobierno o por las comunidades autónomas en su ámbito territorial, una vez que se encuentren implantadas las redes de vigilancia epidemiológica, excepciones sobre el certificado sanitario cuando el documento pueda ser sustituido por otro sistema que presente las mismas garantías, siempre que las características de la especie animal de que se trate o su comercialización lo justifiquen.
4. Para el transporte de animales sometidos a restricciones específicas o de productos de riesgo o en situación de emergencia sanitaria, se establecerán certificados especiales, según las normas establecidas por la normativa de aplicación en cada caso.

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 anteriormente mencionado, en su Anexo refiere:

3. Constancia documental.

- a) El propietario o criador de los animales llevará un registro en el que se indique cualquier tratamiento médico prestado, así como el número de animales muertos descubiertos en cada inspección.

En caso de que haya de conservar información equivalente para otros fines, ésta bastará también a efectos del presente Real Decreto.

Dichos registros se mantendrán durante tres años como mínimo y se pondrán a disposición del órgano competente de la Comunidad Autónoma cuando realice una inspección o cuando los solicite.

Por todo lo anteriormente expuesto, las medidas necesarias para un correcto manejo de la sanidad de los animales de la explotación se pueden resumir en:

- Para cada movimiento del ganado, se dispondrá de una guía sanitaria o en su caso de un certificado actualizado.
- Los movimientos y traslados se harán sin maltrato ni agitación excesiva (evitarlo sobre todo a medida que el cerdo se hace más adulto).
- Cumplir con el programa de lucha contra la brucelosis, leptospirosis y otras enfermedades zoonóticas.
- Desratización, desinsectación y desinfección periódica a toda la granja.
- Chequeo médico del personal que trabaja en la granja.
- Control de la procedencia de los animales.
- Valoración y control de las enfermedades existentes en la granja.
- Prevención de la aparición de enfermedades nuevas.
- Los animales serán cuidados por un número suficiente de personal con conocimientos necesarios.
- No se administrarán sustancias, a excepción de las administradas con fines terapéuticos o profilácticos o para tratamiento zootécnico.
- En caso necesario, los animales enfermos o heridos se aislarán.
- Los cerdos enfermos o sospechosos de estarlo deben aislarse inmediatamente en el lazareto, enfermería o instalaciones equivalentes.
- Se procurará que el tratamiento de los cerdos enfermos se realice de forma inmediata y siempre siguiendo las pautas del veterinario responsable de la explotación.
- Respetar un período de vacío sanitario de, al menos, una semana antes de volver a ocuparlas.
- Todos los días se inspeccionarán los cerdos para comprobar su estado de salud.

- Se facilitará toda la información requerida por la autoridad competente relativa al estado sanitario de los cerdos y, en general, sobre los medios relacionados con la sanidad animal que tengan o hayan tenido bajo su responsabilidad (productos zosanitarios, alimentos, etc.).
- Si es necesario, se revisarán y modificarán las instalaciones con el fin de reducir el riesgo de aparición de enfermedades.
- Sólo se autorizará la entrada de cerdos procedentes de explotaciones que no estén sometidas a ninguna restricción de movimientos y con una calificación sanitaria igual o superior.
- Se cumplirán las medidas sanitarias de carácter obligatorio establecidas en los programas sanitarios oficiales.
- Se pondrán los medios oportunos para que se puedan aplicar las medidas sanitarias con las garantías de seguridad necesarias, para los cerdos y para el personal que las realice.
- Toda explotación contará con un veterinario responsable de la explotación y un programa sanitario básico en el que figurarán las medidas de limpieza, desinfección y desratización a realizar de forma periódica, el programa de profilaxis y las medidas de bioseguridad implantadas en la misma.

REGA recoge la obligatoriedad del apartado 1 del artículo 38 de la **Ley 8/2003, de Sanidad animal**, que establece que todas las explotaciones de animales deben estar registradas en la Comunidad Autónoma en que radiquen y los datos básicos de estos registros serán incluidos en un registro nacional de carácter informativo.

Es un Registro nacional de carácter informativo, que recoge unos datos mínimos de las explotaciones y da respuesta a las obligaciones legislativas tanto comunitarias como nacionales.

El objetivo de tal sistema es tener un Registro Nacional de Explotaciones Ganaderas que se ajuste a la legislación vigente, canalice el flujo de datos entre CC.AA., recoja la información de manera homogénea, permita conocer todas las ubicaciones que componen la explotación, sirva de apoyo a otras redes y sistemas (RASVE, Redes de Vigilancia Epidemiológica, etc.), garantice la trazabilidad, facilite el control de la sanidad animal y facilite el control de determinados regímenes de ayuda.

Reglamento (CE) n° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Capítulo I de la Sección I del Anexo III del **Reglamento 853/2004** establece que los operadores que transporten animales vivos al matadero garantizarán que:

- Durante su recogida y transporte, los animales serán manipulados con cuidado a fin de evitar sufrimientos innecesarios.
- Los que presenten síntomas de enfermedad y que procedan de grupos que se conozca su contaminación con agentes de riesgo únicamente podrán transportarse al matadero cuando así lo autorice la autoridad competente.

5.3. Manejo general de la explotación.

Según el **Real Decreto 205/1996, de 9 de febrero, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de las especies bovina, porcina, ovina y caprina**, en su artículo 4 establece que:

“Todo titular o poseedor de animales, cuya explotación figure en la lista prevista en el apartado 1 del artículo 3 deberá llevar un libro de registro aprobado por la autoridad competente que contenga, al menos, los datos que se establecen en el modelo del anexo II. En dicho registro figurará:

➔ En el caso de los animales de la especie porcina:

1. El número total de animales presentes en la explotación en la fecha de la apertura del libro, con indicación de si se trata de animales reproductores o de cebo, así como de su marca o marcas y del sexo en el caso de los reproductores.
2. Una relación actualizada de los animales con referencia a sus movimientos o intercambios. En este caso deberá constar la fecha de los movimientos o intercambios, el origen o destino y la marca o marcas de los animales objeto de movimiento o intercambio. No será obligatoria la mención de los nacimientos y muertes.

En el caso de los porcinos de raza pura y de los porcinos híbridos, que se registran en un libro genealógico u otro tipo de registro en virtud del **Real Decreto 723/1990, de 8 de junio, sobre selección y reproducción de ganado porcino de razas puras** y del Real Decreto 1108/1991, de 12 de julio, sobre normas zootécnicas aplicables a los reproductores porcinos híbridos, podrá reconocerse por la autoridad competente un sistema de registro basado en una identificación individual de los animales que ofrezca unas garantías equivalentes a las establecidas en el presente Real Decreto.

El Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas, en el artículo 7 establece que:

“Todos los animales de la especie porcina deberán ser marcados lo antes posible y, en cualquier caso, antes de salir de la explotación con una marca, consistente en un crotal auricular o un tatuaje según lo que establezca la autoridad competente, de similares características a las descritas en el anexo V. Dicha marca determinará la explotación de la que proceden los animales y consistirá, como mínimo, en la secuencia de letras y números siguiente:

- a) Un máximo de tres dígitos correspondientes al número del municipio, de acuerdo con la codificación INE.
- b) Las siglas de la provincia de acuerdo con el anexo I de este real decreto.
- c) Un máximo de siete dígitos que identifiquen, de forma única, la explotación dentro del municipio.

En el caso de los animales destinados a intercambios, la marca se completará con la indicación «ES» al comienzo de la secuencia de letras y números.»

5.3.1. Censo de animales y registros de entrada y salida.

- El **Reglamento CE 1760/2000** del Parlamento Europeo y del Consejo (modificado por CE 653/2014), en su artículo 7 establece que:

“Cada poseedor de animales, con excepción de los transportistas, deberá:

- Llevar un registro actualizado del censo de los animales,
- Informar a la autoridad competente en el plazo que determine el Estado miembro de que se trate, de todos los desplazamientos de entrada y salida de los animales de dicha explotación con sus fechas, y de todos los nacimientos y muertes de los animales de la explotación también con sus fechas; dicho plazo será mínimo de tres días y como máximo de siete días a partir de la fecha que se produzca el hecho del que se haya de informar: los Estados miembros podrán solicitar a la Comisión la ampliación del plazo de siete días.”

5.3.2. Identificación de los animales.

Conforme a la **Directiva 2008/71/CE**, en su artículo 5 se establece que:

1. Los Estados miembros velarán por la observancia de los siguientes principios generales:
 - a) antes de que los animales abandonen la explotación donde hayan nacido, se les ponga una marca de identificación;
 - b) no se quite ni sustituya marca alguna sin la autorización de la autoridad competente. Cuando una marca se haya vuelto ilegible o se haya perdido, se ponga una nueva marca de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo;

- c) el poseedor consigne toda nueva marca en el registro mencionado en el artículo 4, con el fin de establecer un nexo con la marca que se hubiera colocado anteriormente;
- d) Los animales deberán ser marcados lo antes posible y, en cualquier caso, antes de salir de la explotación, con una marca auricular o un tatuaje que determine la explotación de la que proceden y que permita hacer referencia a la lista citada en el artículo 3, apartado 1, letra a), debiendo hacer mención de dicha marca en cualquier documento de acompañamiento.

Conforme al **Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo**, la identificación de los animales se llevará a cabo según lo dispuesto en el **Real Decreto 205/1996, de 9 de febrero, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de las especies bovina, porcina, ovina y caprina**, así como lo establecido en el **Real Decreto 360/2009, de 23 de marzo, por el que se establecen las bases el programa coordinado de lucha, control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky**.

Se establece que los animales que van a pasar por distintas explotaciones, deben ser remarcados con el número de la explotación antes de su salida.

En animales de capas no blancas se utilizará la marca auricular siempre que los sistemas de tatuaje dificulten la identificación de los mismos.

5.3.3. Libro de registro de la explotación.

Según lo dispuesto en el Artículo 14, punto 4:

Los titulares de las explotaciones deberán llevar, de manera actualizada, un libro de registro, de formato aprobado por la autoridad competente conforme a lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 205/1996, de 9 de febrero.

Dicho libro se llevará de forma manual o informatizada y será accesible para la autoridad competente, a petición de ésta, manteniendo los datos correspondientes al periodo que ésta determine y que, en cualquier caso, no podrá ser inferior a los últimos tres años de actividad de la explotación. En caso de cese de toda actividad ganadera del titular de la explotación, el libro de registro deberá ser custodiado por su titular de la explotación, el libro de registro deberá ser custodiado por su titular durante un periodo de tiempo mínimo, a criterio de la autoridad competente, o ser depositado donde la autoridad competente determine.

El libro contendrá, al menos, los datos recogidos en el anexo VIII, sin perjuicio de cualquier otra información que establezca la norma vigente.

5.4. Alimentación animal

Se deben adoptar las medidas necesarias para llevar a cabo un programa de correctas prácticas de higiene en la alimentación animal.

El alimento adquirido fuera de la explotación, antes de suministrarlo a los animales, deberá ser examinado cuidadosamente. Para ello, de vez en cuando cada vez que los transportistas de pienso van a llenar los silos en la explotación, deben entregar una muestra del pienso con los resultados analíticos correspondientes.

Además, los alimentos deberán darse en cantidad y calidad adecuadas. Estas prácticas tienen resultados técnicos y económicos en la explotación.

La salud y la productividad de un animal, junto con la calidad y seguridad de su producción, dependen de la calidad y el manejo del alimento y agua que consumen.

Ningún alimento y agua destinados a nutrición animal deben presentar algún riesgo físico, químico o microbiológico en niveles que sean peligrosos para la salud de los animales o la calidad de sus productos.

También es importante una correcta conservación y almacenamiento de los alimentos para evitar el posible deterioro de estos (plagas, enmohecimiento, etc).

En definitiva, el objetivo primordial de una adecuada alimentación será el aporte de raciones equilibradas que eviten problemas nutricionales o de toxicidad y que proporcionen seguridad de cara al consumidor final.

La normativa aplicable respecto a la alimentación es:

Según el **reglamento (CE) n° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de legislación alimentaria**, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, en su artículo 18 establece que:

1. En todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos, los animales destinados a la producción de alimentos y de cualquier otra sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo.
2. Los explotadores de empresas alimentarias y de empresas de piensos deberán poder identificar a cualquier persona que les haya suministrado un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos, o cualquier sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo.

4. Los alimentos o los piensos comercializados o con probabilidad de comercializarse en la Comunidad deberán estar adecuadamente etiquetados o identificados para facilitar su trazabilidad mediante documentación o información pertinentes, de acuerdo con los requisitos pertinentes de disposiciones más específicas.

Reglamento (CE) N° 183/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de enero de 2005 por el que se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos en su artículo 4, establece que:

1. Los explotadores de empresas de piensos garantizarán que todas las etapas de producción, transformación y distribución que tienen lugar bajo su control se lleven a cabo de conformidad con la legislación comunitaria, la legislación nacional compatible con ella y las buenas prácticas, y en particular garantizarán que cumplan los requisitos pertinentes en materia de higiene que establece el presente Reglamento.
2. Al alimentar animales destinados a la producción de alimentos, los agricultores deberán adoptar medidas y procedimientos para mantener al nivel más bajo que pueda alcanzarse razonablemente el riesgo de contaminación biológica, química y física de los piensos, los animales y los productos de origen animal.

Artículo 5: Obligaciones específicas

6. Los explotadores de empresas de piensos y agricultores deberán obtener y utilizar únicamente los piensos procedentes de los establecimientos registrados y/o autorizados con arreglo al presente Reglamento.

ANEXO III: Buenas prácticas en materia de alimentación de los animales.

Requisitos relativos a los establos y equipos de alimentación

La unidad de producción animal se diseñará de forma que pueda limpiarse de manera adecuada. La unidad de producción animal y el equipo utilizado para alimentar a los animales se limpiará a fondo regularmente para prevenir la acumulación de factores de peligro. Las sustancias químicas utilizadas en la limpieza y la esterilización se utilizarán conforme a las instrucciones y se almacenarán lejos de las zonas de almacenamiento de piensos y de alimentación de los animales.

Se pondrá a punto un sistema de control de plagas para impedir el acceso de éstas a la unidad de producción animal a fin de reducir al mínimo la posibilidad de contaminación de los piensos y los materiales de las yacijas o de las unidades para animales.

Los edificios y el equipo utilizados para alimentar a los animales se mantendrán limpios. Se pondrán a punto sistemas para evacuar regularmente el estiércol, los residuos y otras posibles fuentes de contaminación de los piensos.

Los piensos y los materiales de las yacijas utilizados en la unidad de producción animal se cambiarán frecuentemente evitándose que se enmohezcan.

ALIMENTACIÓN

1. Almacenamiento

Los piensos se almacenarán separadamente de las sustancias químicas y de otros productos prohibidos para la alimentación animal. Las zonas de almacenamiento y los contenedores se mantendrán limpios y secos y, cuando sea necesario, se aplicarán las medidas apropiadas de control de plagas. Las zonas de almacenamiento y los contenedores se limpiarán regularmente para evitar la contaminación cruzada innecesaria.

Las semillas se almacenarán de manera apropiada y de forma que no sean accesibles a los animales.

Los piensos medicados y los piensos no medicados destinados a clases o especies diferentes de animales se almacenarán de manera que se reduzca el riesgo de alimentación de animales a los que no estén destinados.

2. Distribución.

El sistema de distribución de los piensos en la explotación agrícola garantizará que se suministre el pienso adecuado al grupo de animales que corresponda. Durante la distribución y la alimentación de los animales, los piensos se manipularán de modo que no se produzca contaminación proveniente de zonas de almacenamiento y equipos contaminados. Los piensos no medicados se manipularán separadamente de los medicados para evitar cualquier forma de contaminación.

Los vehículos de transporte de la explotación y el equipo de alimentación se limpiarán periódicamente, en particular cuando se usen en la entrega y distribución de piensos medicados.

PIENSO Y AGUA

La calidad del agua destinada al abrevado o a la acuicultura deberá ser la adecuada para los animales que se estén explotando. Cuando haya motivos de inquietud respecto a la contaminación de animales o de productos animales por el agua, se tomarán medidas para evaluar y reducir al mínimo los riesgos.

Los equipos para el suministro de piensos y agua deberán estar diseñados, contruidos y ubicados de forma que se reduzca al mínimo el riesgo de contaminación de los piensos y del agua. Los sistemas para abrevar a los animales se limpiarán y serán objeto de mantenimiento regularmente, en la medida de lo posible.

PERSONAL

La persona responsable de alimentar y manipular los animales poseerá las aptitudes, los conocimientos y la competencia requeridos.

Según el **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**, en materia de alimentación (anexo) dispone que:

Punto 8 del Anexo I. Alimentación, agua y otras sustancias.

- a) Los animales deberán recibir una alimentación sana que sea adecuada a su edad y especie y en suficiente cantidad con el fin de mantener su buen estado de salud y de satisfacer sus necesidades de nutrición. Considerando en cualquier caso, sus necesidades fisiológicas, de acuerdo con las experiencias adquiridas, entre ellas el avance de la experiencia productiva y progreso de los conocimientos científicos. No se suministrarán a ningún animal alimentos ni líquidos de manera que les ocasionen sufrimientos o daños innecesarios y sus alimentos o líquidos no contendrán sustancias algunas que puedan causarles sufrimientos o daños innecesarios.
- b) Todos los animales deberán tener acceso a los alimentos a intervalos adecuados a sus necesidades fisiológicas, teniendo en cuenta las experiencias adquiridas y entre ellas la experiencia productiva y el avance de los conocimientos científicos.
- c) Todos los animales deberán tener acceso a una cantidad suficiente de agua de calidad adecuada o deberán poder satisfacer su ingesta líquida por otros medios.
- d) Los equipos para el suministro de alimentos y agua estarán concebidos, contruidos y ubicados de tal forma que se reduzca al máximo el riesgo de contaminación de los alimentos y del agua y las consecuencias perjudiciales que se puedan derivar de la rivalidad entre los animales.
- e) No se administrará a ningún animal ninguna otra sustancia, a excepción de las administradas con fines terapéuticos o profilácticos o para tratamiento zootécnico.

Se entiende por tratamiento zootécnico, la administración, con carácter individual, a un animal de explotación, de una de las sustancias autorizadas en aplicación del artículo 4 del Real Decreto 1373/1997, de 29 de agosto, por el que se prohíbe utilizar

determinadas sustancias de efecto hormonal y tireostáticos y sustancias β -agonistas de uso en la cría del ganado, para la sincronización del ciclo estral y la preparación de las donantes y las receptoras para la implantación de embriones, después de un reconocimiento del animal efectuado por un veterinario o, de conformidad con el párrafo tercero del artículo 4, del mencionado Real Decreto 1373/1997, bajo su responsabilidad. En el caso de animales de acuicultura, a un grupo de reproductores para inversión sexual, por prescripción de un veterinario y bajo su responsabilidad.

Todo ello, a menos que los estudios científicos o la experiencia adquirida demuestren que la sustancia no resulta perjudicial para la salud o el bienestar del animal.

Por todo ello y para una correcta alimentación de los animales, se deben cumplir una serie de requisitos:

- Las raciones deben ser adecuadas para cubrir las necesidades nutricionales de los animales en sus diferentes fases y estados fisiológicos.
- Se asegura una ración suficiente de pienso y el correcto estado / calidad del mismo.
- Se conocen y son trazables todos los ingredientes de la alimentación utilizada.
- Se conservan los registros de entrega de los piensos suministrados al Ganado
- Se deberá asegurar la calidad de los alimentos que se proporcionarán al ganado.
- No se administrarán alimentos o productos no autorizados a los animales.
- Los equipos para la alimentación y bebida del ganado deben estar diseñados y ubicados de manera que se asegure el libre acceso de los animales.
- Los equipos de suministros de agua se mantienen en correctas condiciones de uso, sin presentar suciedad, excrementos o posible contaminación.
- Se dispone de un sistema de alarma o aviso en caso de fallo eléctrico que pueda afectar a los equipos de suministro de agua.
- Se realizarán análisis periódicos de la calidad del agua para controlar que los valores microbiológicos se encuentran por debajo de los límites establecidos.
- Control de la potabilidad del agua: analítica microbiológica y físico química al menos una vez al año (excepto en caso de proceder de red pública).
- Las granjas dispondrán de un Plan de Higiene y Bioseguridad supervisado por veterinario responsable de la granja, abarcando la limpieza y desinfección,

desinsectación y desratización de las instalaciones siendo conocidos por el personal de las Granjas.

- El plan de higiene y bioseguridad contemplará aspectos operativos como la prohibición de fumar, comer o beber dentro de las naves o instalaciones auxiliares ni en presencia de animales.
- Las granjas contarán con vestuarios y aseos (lavabo y sanitarios), que estarán dotados de agua potable y jabón para aseo personal.
- Los operarios llevarán vestimenta adecuada para el trabajo en granja.
- Los trabajadores tendrán la obligación de notificar la existencia de cualquier animal con signos de enfermedad.
- Todo el personal debe de estar formado en buenas prácticas higiénicas.
- Las operativas de limpieza y desinfección de las naves, corrales, alojamiento individual, etc., son respetuosas con la posible presencia de animales.
- El estado de limpieza corporal de los animales debe de ser adecuado.

5.5. Medidas sanitarias.

En este apartado se tendrá en cuenta la normativa relativa a las condiciones sanitarias para las producciones de la granja, así como medidas y documentos necesarios para que se cumpla dicha legislación.

Las prácticas correctas de higiene en materia de medidas sanitarias y de bienestar son de las más importantes de cara a que los animales estén sanos. Para llevarlas a cabo es necesario disponer de un programa eficaz de gestión sanitaria y de bienestar animal.

Para ello, se deben tomar las medidas adecuadas para evitar la difusión de enfermedades contagiosas al personal de la explotación, a los consumidores y a los propios animales, aparte de procurar que los animales estén adecuadamente atendidos en todos los aspectos inherentes a ellos. Como consecuencia de la interacción entre los animales, los agentes que producen infecciones y el medio ambiente en el que se desarrolla la vida del animal, se pueden producir las infecciones que conducirían al desarrollo de las enfermedades.

Es importante mantener el estado correcto de salud en todos los animales, ya que si se detecta falta de ello, nos puede dar lugar a problemas productivos, como problemas en el crecimiento y , y sobre todo problemas reproductivos graves como aparición de abortos y malas condiciones de las crías al parir.

5.6. Bienestar animal.

En materia de bienestar animal, tenemos en cuenta el cumplimiento de las normas para asegurar y mejorar el bienestar de los animales reproductores y los lechones, conforme al **Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de los cerdos.**

En la redacción del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de las restricciones impuestas por el reglamento, con el objetivo de asegurarnos de que vamos a evitar sufrimientos e incomodidades excesivas de los animales que van a ser alojados en la explotación ubicada en la finca “Los Barreales”.

5.6.1. Condiciones de cría de los cerdos.

Superficie de suelo libre.

Según el reglamento, la superficie de suelo libre de la que deberá disponer cada cochinito destetado o cerdo de producción criado en grupo, excluidas las cerdas y cerdas jóvenes después de la cubrición, será, al menos, de:

Tabla. Superficie necesaria para cada cerda según el peso vivo.

Peso en vivo (kg)	Metros cuadrados (m ²)
Hasta 10	0,15
Entre 10 y 20	0,20
Entre 20 y 30	0,30
Entre 30 y 50	0,40
Entre 50 y 85	0,55
Entre 85 y 110	0,65
Más de 110	1,00

La superficie total de suelo libre de la que deberá disponer cada cerda, o cada cerda joven después de la cubrición, cuando se críen en un grupo, será, al menos, de 2,25 metros cuadrados y 1,64 metros cuadrados, respectivamente.

3. El revestimiento del suelo se ajustará a los siguientes requisitos:

A) Para las cerdas jóvenes después de la cubrición y las cerdas gestantes: una parte de la superficie estipulada en el apartado 2 de este artículo, que será, como mínimo, de 0,95 metros cuadrados por cerda joven y de 1,3 metros cuadrados por cerda, deberá ser

de suelo continuo compacto, del que el 15 por 100, como máximo, se reservará a las aberturas de drenaje.

B) Cuando se utilicen suelos de hormigón emparrillados para cerdos criados en grupos:

- a) La anchura de las aberturas será de un máximo de: para lechones, 11 mm; para cochinitos destetados, 14 mm; para cerdos de producción, 18 mm; para cerdas y cerdas jóvenes después de la cubrición, 20 mm.
- b) La anchura de las viguetas será de un mínimo de: 50 mm para lechones y cochinitos destetados y 80 mm para cerdos de producción, cerdas y cerdas jóvenes después de la cubrición.

4. Las cerdas y cerdas jóvenes se criarán en grupos durante el período comprendido entre las cuatro semanas siguientes a la cubrición y los siete días anteriores a la fecha prevista de parto. Los lados del recinto en el que se mantenga el grupo medirán más de 2,8 metros.

Cuando se críen en un grupo de menos de seis individuos, los lados del recinto medirán más de 2,4 metros. Las condiciones de este párrafo no se aplicarán a las explotaciones que cuenten con menos de diez cerdas.

No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, las cerdas y cerdas jóvenes criadas en explotaciones de menos de 10 cerdas podrán mantenerse aisladas durante el período comprendido entre las cuatro semanas siguientes a la cubrición y los siete días anteriores a la fecha prevista de parto siempre que puedan darse fácilmente la vuelta en el recinto en que se encuentren.

5. Sin perjuicio de los requisitos previstos en el anexo de este Real Decreto, las cerdas y cerdas jóvenes deberán disponer de acceso permanente a materiales manipulables que se ajusten, como mínimo, a los requisitos pertinentes del mencionado anexo.

6. Los cerdos que haya que criar en grupos, pero sean particularmente agresivos, hayan sido atacados por otros cerdos o estén enfermos o heridos podrán mantenerse temporalmente en recintos individuales.

En los casos especiales descritos anteriormente, el recinto que se utilice deberá permitir que el animal se pueda dar la vuelta fácilmente, siempre que ello no sea contrario a consejos veterinarios específicos.

7. Las cerdas y cerdas jóvenes mantenidas en grupos se alimentarán mediante un sistema que garantice que cada animal pueda comer suficientemente, aun en presencia de otros animales que compitan por la comida.

8. Para calmar su hambre, y dada la necesidad de masticar, todas las cerdas jóvenes, cerdas post-destete y cerdas gestantes deberán recibir una cantidad suficiente de alimentos de volumen o ricos en fibras, así como alimentos con un elevado contenido energético.

9. El resto de las condiciones relativas a la cría de cerdos serán conformes con las disposiciones generales que figuran en el anexo.

10. Se prohíbe la construcción o el acondicionamiento de instalaciones en las que se ate a las cerdas y cerdas jóvenes.

ANEXO

CAPÍTULO I

Condiciones generales

Además de las disposiciones correspondientes del anexo 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, deberán cumplirse los requisitos siguientes:

1. En la parte del edificio en la que se encuentren los cerdos se evitarán niveles de ruido continuo superiores a 85 dB, así como ruidos duraderos o repentinos.

2. Los cerdos deberán estar expuestos a una luz de una intensidad mínima de 40 lux durante un período mínimo de ocho horas al día.

3. Los locales de estabulación para los cerdos se construirán de forma que los animales puedan:

a) Tener acceso a un área de reposo, confortable desde el punto de vista físico y térmico, adecuadamente drenada y limpia, que permita que todos los animales se tumben al mismo tiempo.

b) Descansar y levantarse normalmente,

c) Ver otros cerdos; sin embargo, en la semana anterior al momento previsto del parto y durante el mismo, las cerdas y las cerdas jóvenes podrán mantenerse fuera de la vista de los animales de su misma especie.

4. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 5 del artículo 3, los cerdos deberán tener acceso permanente a una cantidad suficiente de materiales que permitan unas adecuadas actividades de investigación y manipulación como paja, heno, madera, serrín, compost de champiñones, turba o una mezcla de los mismos, que no comprometa la salud de los animales.

5. Los suelos serán lisos, pero no resbaladizos, para evitar daños a los cerdos y se diseñarán, construirán y cuidarán de forma que no causen daño o sufrimiento a los cerdos. Serán adecuados al tamaño y al peso de los cerdos y, si no se equipan con lechos de paja, formarán una superficie rígida, plana y estable.

6. Se alimentará a todos los cerdos, al menos, una vez al día. Cuando los cerdos se alimenten en grupos y no a voluntad, o mediante un sistema automático de alimentación

individual, cada cerdo tendrá acceso al alimento al mismo tiempo que los demás animales del grupo.

7. Todos los cerdos de más de dos semanas de edad tendrán acceso permanente a una cantidad suficiente de agua fresca.

8. Se prohibirán todos los procedimientos no debidos a motivos terapéuticos o de diagnóstico, o destinados a la identificación de los cerdos de conformidad con la normativa pertinente y que provoquen lesiones o la pérdida de una parte sensible del cuerpo o la alteración de la estructura ósea, con las excepciones siguientes:

a) Una reducción uniforme de las puntas de los dientes de los lechones mediante el pulido o sección parcial, antes de que superen los siete días de vida, dejando una superficie lisa intacta; en caso necesario puede reducirse la longitud de los colmillos de los verracos para evitar lesiones a otros animales o por razones de seguridad.

b) El raboteo parcial.

c) La castración de los cerdos macho por medios que no sean el desgarre de tejidos.

d) El anillado del hocico únicamente cuando los animales se mantengan en sistemas de cría al aire libre y de acuerdo con la normativa nacional.

El raboteo y la reducción de las puntas de los dientes no deberán ejecutarse por rutina sino únicamente cuando existan pruebas de que se han producido lesiones de las tetillas de las cerdas o las orejas o rabos de otros cerdos. Antes de su ejecución, se adoptarán medidas para prevenir la caudofagia y otros vicios teniendo en cuenta las condiciones ambientales y la carga ganadera. Por esta razón, las condiciones ambientales o los sistemas de gestión deberán modificarse si resultan inadecuados.

Solamente un veterinario o una persona formada, tal como se contempla en el artículo 5 de este Real Decreto, con experiencia en la ejecución de las técnicas aplicadas podrá realizar con los medios adecuados y en condiciones higiénicas cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente. En caso de que la castración o el raboteo se realicen a partir del séptimo día de vida se llevarán a cabo únicamente mediante una anestesia y una analgesia prolongada practicada por un veterinario.

Normativa CE nº 852/2004

Anexo I Producción primaria

PARTE A: DISPOSICIONES GENERALES DE HIGIENE APLICABLES A LA PRODUCCIÓN PRIMARIA Y A LAS OPERACIONES CONEXAS

II. DISPOSICIONES EN MATERIA DE HIGIENE

2. Los operadores de empresa alimentaria deberán asegurarse, en la medida de lo posible, de que los productos primarios estén protegidos contra cualquier foco de contaminación teniendo en cuenta cualquier tipo de transformación a que se sometan posteriormente los productos primarios.

3. Sin perjuicio de la norma general establecida en el apartado 2, los operadores de empresa alimentaria deberán cumplir las correspondientes disposiciones legislativas comunitarias y nacionales relativas al control de los peligros en la producción primaria, y operaciones conexas incluidas:

a) medidas de control de la contaminación procedente del aire, del suelo, del agua, de los piensos, de los fertilizantes, de los medicamentos veterinarios, de los productos fitosanitarios y biocidas, y del almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos, y

b) medidas zoonosológicas y relativas al bienestar animal así como medidas fitosanitarias que tengan repercusiones sobre la salud humana, incluidos los programas de vigilancia y control de zoonosis y de agentes zoonóticos.

4. Los operadores de empresa alimentaria que se dediquen a la cría, la recolección o la caza de animales o a la producción de productos primarios de origen animal deberán tomar, según corresponda, las medidas oportunas siguientes:

a) mantendrán limpias todas las instalaciones utilizadas en relación con la producción primaria y operaciones conexas, incluidas aquellas utilizadas para almacenar y manipular los alimentos para animales, y, en su caso, tras la limpieza, las desinfectarán de la manera adecuada;

b) mantendrán limpios, y cuando sea necesario, desinfectarán adecuadamente tras la limpieza el equipo, los contenedores, cajas, vehículos y embarcaciones;

c) garantizarán en la medida de lo posible la limpieza de los animales para sacrificio y, en su caso, de los animales de producción;

d) utilizarán agua potable o agua limpia cuando sea necesario para evitar la contaminación;

e) garantizarán que el personal que manipule productos alimenticios se halle en buen estado de salud y reciba formación sobre riesgos sanitarios;

f) evitarán en la medida de lo posible que los animales y las plagas provoquen contaminación;

g) almacenarán y manipularán los residuos y sustancias peligrosas de forma tal que se evite la contaminación;

h) impedirán la introducción y difusión de enfermedades contagiosas transmisibles al ser humano a través de los alimentos, incluso mediante la adopción de medidas preventivas al introducir nuevos animales y la comunicación a las autoridades competentes de las sospechas de focos de dichas enfermedades;

i) tendrán en cuenta los resultados de todos los análisis pertinentes efectuados en muestras tomadas de animales u otras muestras que tengan importancia para la salud humana; y

j) emplearán correctamente los aditivos para piensos y los medicamentos para animales, de conformidad con la legislación pertinente.

6. Los operadores de empresa alimentaria a los que se informe de problemas detectados durante los controles oficiales deberán tomar las medidas oportunas para ponerles remedio.

5.6.2. Zoonosis.

Según la Organización Mundial de la Salud, una enfermedad zoonótica se define como: *“Un grupo de enfermedades infecciosas que se transmiten de forma natural de los animales a los seres humanos. El mayor riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas se produce en la interfaz entre el ser humano y los animales a través de la exposición directa o indirecta a los animales, los productos derivados de estos (por ejemplo, carne, leche, huevos) o su entorno.”*

A continuación, se detallan las siguientes enfermedades que afectan tanto al ganado porcino como también a la cadena alimentaria, producto de la carne infectada.

Zoonosis y agentes zoonóticos que deben ser objeto de vigilancia

- ❖ Brucelosis y sus agentes causales
- ❖ Campilobacteriosis y sus agentes causales
- ❖ Equinocosis y sus agentes causales
- ❖ Listeriosis y sus agentes causales
- ❖ Salmonelosis y sus agentes causales
- ❖ Triquinosis y sus agentes causales
- ❖ Tuberculosis por *Mycobacterium bovis*.
- ❖ *Escherichia coli* verotoxigénica.

Tabla 1: Principales zoonosis transmitidas por los cerdos en países en desarrollo*

Transmitidas a través de la ingestión del patógeno dentro de la carne (p.e. <i>Trichinella</i> spp.) o en la superficie de la carne (p.e. <i>Cryptosporidium</i> spp. a través del agua contaminada utilizada para procesar la carne)	Transmitidas a través del aire (p.e. <i>Coxiella burnetii</i>), piel (p.e. <i>Brucella suis</i>) o vectores (<i>Trypanosoma</i> spp.), especialmente a las personas expuestas con mayor frecuencia a estas rutas de transmisión debido a su ocupación.
<i>Ascaris suum</i>	<i>Bacillus anthracis</i>
<i>Campylobacter</i> spp.	<i>Brucella suis</i>
<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Coxiella burnetii</i>
<i>Echinococcus</i> spp.	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>
(toxigénico) <i>Escherichia coli</i>	Virus influenza
<i>Giardia duodenalis</i>	<i>Leptospira interrogans</i>
Hepatitis E	Complejo <i>Mycobacterium avium</i> intracelular (MAIC)
<i>Listeria</i> spp.	Principalmente Rabia ocupacionales
<i>Salmonella</i> spp.	<i>Sarcoptes scabiei</i> var. suis
<i>Sarcystis sui hominis</i>	<i>Streptococcus suis</i>
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa-positivo	<i>Trypanosoma</i> spp.

<i>Taenia solium</i> , larval	<i>Tunga penetrans</i> (nigua o pique)
<i>Toxoplasma gondii</i>	Ébola (en discusión)
<i>Trichuris suis</i>	
<i>Trichinella</i> spp., larval	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	

Sin embargo, la mayoría de las infecciones por enfermedades profesionales se producen cuando las personas manipulan carne o fluidos corporales potencialmente infectados.

5.7. Medicamentos y tratamientos.

Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, en su capítulo III, artículo 37 refiere:

1. Al objeto de proteger la salud humana y la sanidad animal, se exigirá prescripción veterinaria para dispensar al público los siguientes medicamentos veterinarios:

- a. Los medicamentos respecto de los que los veterinarios deban adoptar precauciones especiales con objeto de evitar riesgos innecesarios a las especies a que se destinan, a la persona que administre dichos medicamentos a los animales y al medio ambiente.
- b. Los destinados a tratamientos o procesos patológicos que requieran un diagnóstico preciso previo, o de cuyo uso puedan derivarse consecuencias que dificulten o interfieran las acciones diagnósticas o terapéuticas posteriores.
- c. Los medicamentos de sustancias psicoactivas cuyo suministro o utilización estén sujetos a restricciones derivadas de la aplicación de los pertinentes convenios de la Organización de las Naciones Unidas contra el tráfico ilícito de sustancias estupefacientes y psicotrópicas o las derivadas de la legislación comunitaria.

- d. Los medicamentos veterinarios destinados a animales productores de alimentos. No obstante, el Ministerio de Sanidad y Consumo tras consulta al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, podrá establecer excepciones a este requisito de acuerdo con las decisiones adoptadas por la Comisión Europea en esta materia.
- e. Los medicamentos utilizados en los supuestos de prescripción excepcional por vacío terapéutico, incluidos los preparados oficinales, fórmulas magistrales y autovacunas.
- f) Los inmunológicos.

2. Asimismo, se exigirá prescripción para todos aquellos medicamentos veterinarios nuevos que contengan un principio activo cuya utilización en los medicamentos veterinarios lleve menos de cinco años autorizada.

3. Reglamentariamente se establecerá el régimen de prescripciones excepcionales.

4. Sin perjuicio de los supuestos previstos al efecto en la normativa vigente, será precisa la administración, directamente por veterinario o bajo su responsabilidad, de todos aquellos medicamentos veterinarios en que así se prevea en la autorización de comercialización y en los contemplados en los párrafos a), c) y f) del apartado 1 de este artículo.

5. La receta veterinaria será válida en todo el territorio nacional y se editará en la lengua oficial del Estado y en las respectivas lenguas cooficiales en las Comunidades Autónomas que dispongan de ella. Reglamentariamente se establecerán los datos que deban constar en la receta veterinaria.

Por todo lo anteriormente expuesto, las medidas necesarias serán las siguientes:

- Deberá disponer un lazareto para los animales que se encuentren enfermos o con signos de golpes entre animales.

- Se utilizarán los medicamentos según lo establecido por el veterinario.
- Los animales enfermos serán sometidos a un tratamiento adecuado.
- Los medicamentos serán almacenados en un lugar seguro y bajo llave, alejados de las áreas de producción y en las condiciones que indique las etiquetas.
- Se aplicarán adecuadamente los periodos de supresión en caso de tratamientos y se tiene en cuenta las fechas de caducidad para la retirada de medicinas.
- Se dispondrán de contenedores específicos para la destrucción de residuos biológicos, en los que se depositarán las agujas empleadas.
- Las agujas serán debidamente desechadas y reemplazadas durante las operaciones de vacunación, etc.
- Se combatirán las enfermedades que puedan afectar a la salud pública y se notificarán las sospechas a la autoridad competente.

5.8. Instalaciones.

En cuanto a las instalaciones de la explotación, el reglamento destaca que se debe proceder a un correcto diseño de las instalaciones con el objetivo de facilitar las tareas de manejo del ganado, y fruto de ello, mantener un correcto manejo sanitario.

De acuerdo con el Real Decreto 306/2020, las instalaciones de la explotación deben cumplir las siguientes medidas, de acuerdo con el artículo 5 de dicha normativa:

- La superficie de terreno ocupada por la explotación debe ser adecuada para permitir el correcto desempeño de la actividad ganadera.
- Deberá disponer de instalaciones permanentes aisladas del exterior, para alojar a todos los animales de la explotación en caso de tener que confinar a los animales, de acuerdo con la capacidad máxima registrada.
- Las instalaciones y equipos deberán mantenerse en buen estado de conservación y someterse a limpieza y desinfección periódica. La disposición de las construcciones, instalaciones, utillaje y equipo posibilitará, en todo momento, la realización de una eficaz limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.
- La acometida y suministro de agua a los animales se realizará de manera que se optimice el consumo de agua, evitando en la medida de lo posible las pérdidas. Para ello deberá disponer de un caudalímetro en el punto de entrada de agua a la explotación.

- La explotación en su conjunto deberá optimizar el uso de la energía, y minimizar en la medida de lo posible los ruidos, partículas, polvo y olores que se generen.
- Deberá disponer de un vallado o aislamiento perimetral que aisle la explotación de la entrada de personas y suidos silvestres del exterior, y que minimice la entrada de otros mamíferos que puedan actuar como vectores de enfermedades.

5.9. Bioseguridad.

Se entiende por bioseguridad al conjunto de medidas, tanto de infraestructura como de prácticas de manejo, puestas en marcha con el fin de evitar o reducir el riesgo de entrada de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias, y su posterior difusión dentro de una explotación o hacia otras explotaciones ganaderas.

Podemos diferenciar dos tipos de bioseguridad:

- **Bioseguridad externa:** El establecimiento de medidas que impidan la entrada/salida de enfermedades en/de una explotación.
- **Bioseguridad interna:** El establecimiento de medidas que impidan la difusión de enfermedades dentro de una explotación.

La bioseguridad se rige por tres elementos:

- ❖ **Segregación:** Se basa en una separación de espacio para impedir transmisión de enfermedades o infestación del personal. Se debe impedir el acceso de animales infectados a las zonas que no estén infectadas. Para ello, entre otras medidas, los animales recién llegados a la finca deben pasar un periodo de cuarentena y adaptación antes de iniciar la actividad productiva.
- ❖ **Limpieza:** Tanto los materiales como el personal que entre y salga de la explotación debe mantener una correcta limpieza y proceder a una desinfección completa para evitar el transporte de patógenos en la explotación.
- ❖ **Desinfección:** elimina cualquier agente patógeno residual. Depende de factores como el uso de un agente desinfectante adecuado, tiempo de contacto adecuado, concentración adecuada, buena limpieza previa, etc.

A la hora de aplicar las medidas de bioseguridad, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Evaluación de riesgos.
- Priorización.

El objetivo final es que las medidas de bioseguridad aplicadas sean proporcionales al riesgo o los riesgos que tenemos en nuestro caso particular.

La bioseguridad en el presente proyecto cumple con una serie de requisitos de obligado cumplimiento:

- Una valla perimetral que aisle la explotación del exterior e impida la entrada y salida de animales y personas
- Un vado sanitario que se mantendrá en perfectas condiciones de uso y el desinfectante se renovará cada semana o siempre que sea necesario. El acceso al recinto de la instalación se efectuará obligatoriamente a través de un vado sanitario (o cualquier otro sistema eficaz para la desinfección de vehículos) limitado por el vallado. Siempre se exigirá el certificado de desinfección de los vehículos de transporte de animales, tanto para la entrada como para la salida de los mismos.

Se diferenciarán dos zonas en la explotación:

1. Una zona limpia (el interior de la explotación propiamente dicho, donde se debe garantizar el aislamiento microbiológico del exterior) a la que no accederán vehículos, ni personal sin ropa y calzado adecuados y exclusivos para esa zona.
2. Una zona sucia (en la que no es posible garantizar el aislamiento del exterior).

Entre las dos zonas se localizará un vestuario que facilite el cambio de ropa y calzado, así como la higiene personal de trabajadores y visitas.

La ropa y las botas del personal de la explotación serán de uso exclusivo. En el caso de las visitas, a ser posible, desechable.

El utillaje y el equipo deben ser de uso único y exclusivo para la explotación (especialmente los lazos de contención) y se limpiarán y desinfectarán después de cada uso.

Las ventanas y cualquier otra apertura al exterior de las naves, como las cunbreras, estarán dotadas de malla para evitar la entrada de aves.

Las puertas de las naves permanecerán siempre cerradas y sólo podrán estar abiertas si disponen de malla pajarera.

El sistema de almacenamiento de los medicamentos, productos de limpieza y cualquier otro producto químico se realizará por separado y estará diseñado de manera que se evite cualquier tipo de confusión o contaminación cruzada.

Se contará con un sistema autorizado de gestión de los residuos de productos zoonutricionales y biológicos y se dispondrá de contenedores correctamente identificados, de uso exclusivo.

La explotación tendrá un lazareto, o los medios adecuados, debidamente delimitado y con capacidad suficiente para la observación y mantenimiento de los animales enfermos y, muy especialmente, de los sospechosos de enfermedades contagiosas.

La explotación dispondrá de uno o varios contenedores de cadáveres que se ajustarán a lo establecido en la normativa vigente.

5.10. Conclusiones.

En el presente anejo se muestra toda la normativa sobre alimentación, bienestar animal, higiene, identificación animal, instalaciones, libro de registro, medicamentos, sanidad animal, etc. y las medidas que se llevarán a cabo en nuestra explotación necesarias para la venta de animales para industria, teniendo en cuenta que queremos conseguir el estado de bienestar más óptimo para los animales.

ANEJO N° 6
INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

ÍNDICE

6.1. Introducción.....	145
6.2. Manejo de animales.....	145
6.2.1. Manejo de lechones.....	145
6.2.2. Manejo de animales destetados.....	146
6.2.3. Manejo de cerdas reproductoras.	147
6.2.4. Manejo de cerdas en cubrición control.	148
6.2.5. Manejo de cerdas en gestación.	150
6.2.6. Manejo de cerdas en maternidad.	151
6.2.7. Manejo de verracos.	154
6.2.8. Manejo de animales de reposición.....	154
6.2.9. Manejo de animales enfermos.	155
6.3. Manejo general de las instalaciones de la explotación.....	155
6.3.1. Vado sanitario.	155
6.3.2. Pediluvios.....	155
6.3.3. Básculas.	156
6.3.4. Silos y sistema de alimentación.	156
6.3.4.1. Silos.....	156
6.3.4.2. Sistema de alimentación.....	156
6.3.4.3. Dimensionamiento de los silos.....	157
6.3.5. Fosa de purines.	158
6.3.6. Estercolero.	159
6.3.7. Corrales de embarque y embarcadero.....	159
6.4. Alimentación.	159
6.4.1. Cerdas lactantes.	159
6.4.2. Cerdas gestantes.....	160
6.4.3. Cerdas en cubrición- control.....	160
6.4.4. Verracos.	160
6.4.5. Lechones.	160
6.4.6. Animales de reposición.....	161
6.5. Necesidades de agua para el consumo animal.....	162
6.5.1. Consumo de agua de los distintos animales.....	162

6.1. Introducción

El objetivo del presente anejo es describir el proceso productivo de la explotación porcina proyectada, sobre todo en lo relativo al manejo de los animales.

La explotación está diseñada para albergar una capacidad de 280 cerdas reproductoras ibéricas, en la que se producirán lechones, que serán vendidos y transportados a cebaderos para su posterior engorde, con un peso de salida de unos 22 kg.

6.2. Manejo de animales.

6.2.1. Manejo de lechones.

Siempre que sea posible, se vigilará a las cerdas en el momento del parto para dar asistencia a los lechones recién nacidos.

Tras el nacimiento, se liberan a los lechones de las envolturas fetales, y se recogen para reintroducirlos con las madres. Durante las primeras horas de vida se debe vigilar la toma de calostros, de vital importancia para que obtengan un buen desarrollo del sistema inmunológico y después retirar la placenta de la madre.

Posteriormente, se realizará la adopción de lechones por buenas cerdas productoras y con instinto maternal, procediendo de las malas productoras o con camadas más numerosas dejando con estas los lechones más débiles, procurando homogeneizar la camada en número y peso según el potencial productivo de las cerdas involucradas en un mismo lote, esta labor se realizará en los primeros días después del parto, principalmente al atardecer y habrá que untar a todos los lechones con un spray oloroso para una mejor adopción por parte de la cerda receptora.

Medidas higiénico-sanitarias del lechón:

- Friccionar al lechón sin miedo, para liberarle de las envolturas fetales y secarlo con un trapo procurando detenerse especialmente en las mucosidades de la boca y las fosas nasales.
- A los lechones aparentemente muertos, retirada inmediata de envolturas fetales y reanimación posterior mediante respiración artificial; operación que puede realizarse aplicando una cánula en la boca del lechón e insuflando aire a continuación.
- Cortar el cordón umbilical a unos 3 cm y desinfectarlo con tintura de yodo o un spray antibiótico. Así se ayuda a prevenir futuras artritis y otras infecciones.
- Cortar los caninos de los lechones con un alicate especialmente diseñado para tal fin, procurando no lesionar encías y las esquirlas cortantes. Las lesiones de las encías pueden provocar muchas infecciones, debido a que una serie de patógenos son huéspedes habituales de la cavidad bucal del lechón.

- Aplicar spray vía bucal para prevenir diarreas sobre todo en parideras de invierno.
- Cortar colas en el segundo o tercer día de lactación.
- Administrar hierro dextrano a los 5 o 6 días después del parto, y repetir a los 15 días en los lechones más pequeños.
- En la primera semana de vida se caparán los machos, y a los 21 días de vida se castrarán las hembras, administrándoles analgésico y antibiótico vía intramuscular.
- De 3 a 5 días después del parto, vigilar pezuñas, rodillas y ombligo. Si se sospechara alguna infección, administrar 1 cm³ de antibiótico y desinfectar las heridas.
- Vigilar diariamente camadas hasta el destete (diarreas, cuadros respiratorios, lesiones, etc.) aplicando cuando sea necesario los tratamientos sanitarios correspondientes.
- La temperatura crítica para lechones tras el parto es de 33 °C, por lo que se precisa una temperatura aproximada de unos 30-40 °C, bajando hasta los 24 °C alcanzada con el destete, este calor se suministrará con calefactores de placa calorífica en el suelo.
- La ventilación debe ser la correcta, y no debe ser deficiente ni a nivel de los lechones que será la zona más desfavorable a ventilar de toda la nave.
- Se colocará un pequeño recipiente con pienso de prestarter en polvo y agua a libre disposición.
- Se procederá a la colocación de crotales, dos para el registro y uno para el control interno de la explotación.
- A los 28 días los lechones se destetarán de sus madres y serán trasladados desde la sala de maternidad a las salas de destete.

6.2.2. Manejo de animales destetados.

Los lechones destetados a los 28 días con un peso aproximado de unos 6 kg de peso vivo, pasarán a las salas de destete, donde serán alojados en pequeños compartimentos que son los que conforman la sala. Estas salas tendrán suelo enrejillado con slat plástico, salvo los pequeños pasillos de la sala, que serán de hormigón. La alimentación en estas salas será de alimentación sólida ad libitum, por lo que se pondrá en cada compartimento de la sala una tolva para que caiga el alimento de los lechones. Los

lechones permanecerán en la zona de destete hasta que alcancen los 22 kg aproximadamente. En ese momento, el lote será apto para la salida de la explotación y posterior transporte a cebaderos autorizados para alojar a esos animales. Se transportará a esos animales desde la sala de destete hasta la zona de descarga.

Todas las salas serán debidamente limpiadas y desinfectadas, en el periodo de vacío sanitario comprendido entre dos bandas.

6.2.3. Manejo de cerdas reproductoras.

Se opta por el manejo en bandas de 21 días, ya que frente a otros métodos de manejo presenta el siguiente listado de ventajas:

- Mejor organización del trabajo y mayor previsión de situaciones de futuro.
- Conseguir mejor precio en la venta de los lechones o, si llega el caso, conseguir mayor calidad del producto para la transición propia, si procede.
- Mayor facilidad del trabajo: Los destetes, cubriciones y los partos no coinciden en la misma semana, por lo que vamos a tener el trabajo bien repartido cada 3 semanas. Además, tendremos los sábados y domingos libres. En la semana 3 podemos tener algún que otro parto en sábado, pero para evitarlo también tenemos acceso a sincronizar los partos con prostaglandinas con unas mayores garantías de éxito, ya que de forma natural vienen muy agrupados por sí solos.
- Agrupación de las SALIDAS EN CELO, lo que permite una mejor vigilancia y facilita la recela de las hembras así como un buen aprovechamiento de los machos como detectores y/o estimuladores. Gracias a esto podemos obtener una buena agrupación de las cubriciones.
- Excelente agrupación de partos de manera natural. El sistema también permite practicar adopciones sistemáticas y destetes selectivos.
- Posibilidad de gestionar una reposición adecuada, ya que podemos prever situaciones de futuro evitando tener una granja muy joven o muy envejecida.
- Mayor higiene: El manejo en bandas a 21 días hace posible el sistema “Todo dentro, todo fuera” (A.I.A.O.), permitiendo el vacío sanitario en las salas y con él una reducción de las patologías. La consecuencia será, junto con el punto anterior, un mayor número de lechones al destete y una mayor supervivencia posterior. El sistema A.I.A.O. está recomendado como profilaxis en múltiples enfermedades como el PRRS. Adoptando este sistema se consiguen las siguientes mejoras:
 - Mejora de la Ganancia Media Diaria.
 - Mejora del Índice de Conversión.

- Se consiguen lotes de lechones más grandes (ya que destetamos los lechones de una sola vez, y por lo tanto hay más cantidad de ellos) y homogéneos (ya que los grupos han nacido con muy pocos días de diferencia). Esto conlleva ventajas como la optimización de transporte, reducción del número de orígenes en las transiciones y facilita tanto la alimentación como la organización del grupo. Económicamente hablando, conlleva también un aumento del precio de los lechones entre un 10 – 20%.
- Se puede ejercer un control en cuanto a la ocupación de las instalaciones, ya que practicando el sistema A.I.A.O. no va a haber destetes de urgencia ni plazas vacías en la sala de maternidad.

6.2.4. Manejo de cerdas en cubrición control.

Las cerdas procedentes de la sala maternidad se alojaron en jaulas de cubrición control de plaza fija al frente se sitúa el comedero y bebedero, y en la zona posterior, slats de hormigón armado sobre canal de deyecciones.

Para la cubrición hay que estimular a las cerdas previamente, mediante el destete de lechones y la presencia física de machos recela a los que se mostrará a las cerdas.

La cubrición se realizará mediante inseminación artificial.

Aplicación del semen:

Una vez salen en celo las cerdas del lote, serán inseminadas individualmente, 2 veces por cerda en un intervalo de 12 horas (una vez por la mañana y otra por la tarde).

Para conseguir la correcta inseminación, se recomienda:

- Calentar el semen refrigerado hasta 35 °C en baño María o estufa.
- Por el catéter, previamente esterilizado, se introducirán 10 – 15 c.c. de diluyente a 40 a 42 °C para investigar posibles obstrucciones y calentarlo por contacto para evitar cambios térmicos bruscos que puedan afectar negativamente al semen.
- Lubricar el catéter con vaselina (excepto en el orificio de salida del semen) especialmente en su región anterior que va a ser la que va a contactar con la mucosa del aparato genital.
- Limpiar la vulva con papel higiénico o algodón.
- Torcer el catéter por su punto medio e introducirlo en la vagina hacia arriba y adelante para evitar que penetre en la vejiga. Cuando el catéter alcance el cuello uterino se notará cierta resistencia. Entonces se girará hacia la izquierda hasta que la pipeta no pueda girar más. En efecto, si se deja libre gira hacia la derecha una vuelta completa y al intentar retirarlo hacia atrás, suavemente, se comprueba que no se quede porque la región en espiral de la pipeta está enroscada y fijada en los pliegues circulares del cuello uterino.

- Anclado el catéter se une a él el frasco con el semen dejándolo caer por gravedad o presión. Cuando el semen penetra por gravedad es precisa la utilización de una cánula elástica intermedia entre el catéter y el frasco. El semen descendiendo lentamente entrando en el útero gracias a las contracciones del mismo. Cuando el semen se introduce por presión manual no es necesaria la cánula.
- Si se observa reflujo de semen se interrumpe la aplicación y se comprueba si el catéter sigue alojado en el cuello uterino. Una vez vaciado el frasco se le separa de la pipeta y se le elimina. La pipeta se lava y se hierve durante 15 minutos (pipeta de goma Meirose), no debiéndose usar en esta operación ni jabón ni detergente. Las pipetas clásicas Meirose, modelos ITP, minitub, etc. Se eliminan después de la inseminación.
- Cuando se utilice semen refrigerado y se vaya a realizar una sola inseminación se recomienda que se efectúe 24 horas después del comienzo del primer celo. Para inseminación doble se aconsejan las primeras 12 – 24 horas después del inicio del estro y la segunda dosis a las 12 horas después.

Una vez que las cerdas han sido inseminadas, se esperará unos 28 días desde el momento en que se realice la inseminación para confirmar la gestación mediante la utilización de un ecógrafo.

Si la confirmación de la gestación es positiva, se procede a su traslado a la cerca de gestación donde permanecerán 77 días hasta el paso a la sala de partos - maternidad. Las que no estén gestantes continuarán en la zona de cubrición para repetir la inseminación incorporándose a la siguiente banda.

Ya que tenemos verracos que también serán utilizados, aparte de la detección de hembras en celo, para la inseminación por monta, aunque también se podrá utilizar el método de la inseminación artificial. Ésta última conlleva las siguientes ventajas:

Ventajas zootécnicas y genéticas:

- Ayuda a la reducción de población de verracos en la explotación, lo que da lugar a una mayor cantidad de hembras reproducidas por cada macho, buscando que sean los más fértiles para mejorar la productividad.
- Producción de lotes más homogéneos para conseguir mejor producción en matadero.
- Mejora de precisión y difusión genética de los sementales.
- Mejora del rendimiento, ya que estamos buscando la mejor calidad genética posible.

Ventajas sanitarias:

- Se reduce el riesgo de transmitir enfermedades a través del semen o por contacto sexual, ya que procuramos tener machos y semen con buen estado sanitario.
- Se reduce la transmisión de enfermedades de tipo reproductivo.
- Permite establecer programas de bioseguridad en el manejo de los machos para evitar o reducir en lo máximo posible la entrada de animales portadores de enfermedades del exterior.

Ventajas de manejo:

- Mayor control de la calidad del semen con la que se está trabajando.
- Menor número de machos y mayor aprovechamiento de los mismos.
- Reducimos las veces que tenemos que ir moviendo a los machos a lo indispensable y ayudamos a mejorar la fertilidad gracias a la mejora de control de los cruces.
- Con lo anterior, también ahorramos tiempo y esfuerzo en el control de los machos.
- Ya que manejamos machos de diferente peso, es más fácil el manejo sin importar el peso y la edad.
- Menor coste por mantenimiento de los reproductores.

6.2.5. Manejo de cerdas en gestación.

Las cerdas con gestación confirmada serán trasladadas a las cercas exteriores donde permanecerán unos 77 días hasta el momento en que deba pasar la sala de partos – maternidad.

El objetivo que se debe lograr en esta fase es que la cerda gestante consiga llegar al momento final de la gestación con la mayor cantidad posible de fetos posibles y viables para ser lechones, con tal de poder evitar la mortalidad embrionaria, fetal y abortos para conseguir mayor tamaño de camadas al nacimiento. Para ello es recomendable:

- Que las cerdas gestantes deben convivir en grupo, ya que se encuentran en la misma banda, les permite hacer ejercicio y adaptar a las cerdas para conseguir que el parto sea lo menos doloroso posible.

- Que tanto el bebedero como el comedero se encuentren separadas para así poder permitir el ejercicio de las cerdas.
- Se deberá controlar correctamente las raciones de las cerdas gestantes, teniendo cuidado en los niveles de proteína, aminoácidos, minerales y vitaminas.
- También se debe controlar la cantidad de alimento que consume la cerda, ya que si consumiera mucho pienso durante la gestación habría problemas en el parto, afectaría al desarrollo mamario y disminuiría el consumo de pienso después del parto, con la siguiente merma de la condición corporal y la bajada de producción láctea, precisamente cuando es en el periodo de lactación cuando queremos que consuma más pienso la cerda para producir la cantidad de leche necesaria para sus lechones. Si la cerda consumiera menos de lo normal, se reduce el bienestar animal, tendría un mal rendimiento reproductivo y aumentaría el porcentaje de mortalidad de embriones, ya que esta característica depende de la concentración energética de las dietas y el estado corporal durante la gestación.
- El programa sanitario será diseñado acorde a las decisiones del consejo veterinario de la zona.
- No se debe elevar el nivel de alimentación en las cerdas nulíparas después de la cubrición.
- Se recomienda evitar el consumo elevado de energía en el principio de gestación para aquellas cerdas que hayan perdido excesivo peso en el periodo de lactación.
- Se evitará en la medida de lo posible el agrupamiento de cerdas o mezcla de nulíparas y múltiparas con tal de evitar situaciones de estrés y peleas.
- Se evitarán aquellos tratamientos sanitarios inadecuados durante el primer mes de gestación.
- Se evitarán los procesos infecciosos mediante limpieza de la zona y respeto del vacío sanitario.

6.2.6. Manejo de cerdas en maternidad.

Al llegar a la etapa final de la gestación, se trasladarán a las cerdas unos 7 días antes del parto a la sala de partos – maternidad, donde permanecerán hasta el momento del destete, que serán unos 28 días después del parto aproximadamente.

Las cerdas estarán dispuestas en lotes de 40 animales, en las que cada una de ellas tendrá una celda de maternidad independiente, en el que la cerda se va a encontrar

encerrada en una jaula hasta el final de la lactación, con suelo antideslizante, que permita que se tumben tranquilos y completamente; y los lechones podrán moverse tranquilamente en su celda correspondiente. En la celda se suministrará el pienso de forma auto-mecanizada y el agua estará a libre disposición con los bebederos tipo cazoleta.

Preparación de la cerda al parto:

- Cuando falte una semana, se debe lavar a la cerda con agua y se procederá a la desparasitación, para posteriormente alojar a la cerda en su celda de maternidad correspondiente.
- Cuando la cerda llegue a su celda, se va a ir restringiendo la cantidad de alimento hasta el día del parto, en el que se tiene que dar 0,5 kg o nada de pienso, para evitar estreñimientos de la cerda durante el parto y evitar cuadros patológicos del tipo MMA (Mamitis, Metritis, Agalaxia).
- 5 días antes del parto se aconseja aplicar 30 c.c. de desinfectante por vía vaginal mediante una sonda para evitar posibles infecciones (como cistitis, vaginitis, etc.).

Operaciones durante el parto:

- Prestar atención al intervalo entre nacimientos. A la salida del primer lechón, si se tarda media hora o más en salir el siguiente lechón, se recomienda inyectar oxitocina con el objetivo de estimular las contracciones uterinas.
- Para el parto en cerdas primerizas se recomienda inyectar un dilatador uterino al comienzo del mismo. En el caso de que haya que utilizar oxitocina, no se debe rebasar una dosis de 10 U.I.
- Se pueden masajear las mamas de la cerda (siempre con guante limpio) para estimular la eyección láctea y poder facilitar el correcto posicionamiento de la cerda para amamantar a la camada.
- Procurar que haya un ambiente tranquilo en la paridera, sin que haya excesiva luz y que no haya corrientes de aire, y que se encuentre aclimatada a 20-22 °C.

Operaciones post-parto:

- Controlar que la cerda haya expulsado correctamente la placenta.
- Restringir la alimentación durante unas horas para evitar que se sobrealimente y aparezcan síntomas de mamitis, lo que alteraría su capacidad reproductora en el futuro. Cuando se comience a sentir nerviosa se recomienda darle una pequeña ración de pienso.
- Comprobar que la cerda se acuesta de lado para que puedan mamar los lechones. También conviene vigilar de que no se acueste rápidamente ya que puede aplastar a algún lechón.
- Vigilar el correcto amamantamiento de los lechones.
- Comprobar la aceptación de la cerda hacia sus lechones. Si fuera el caso contrario, estos lechones se encontrarían en peligro, ya que la madre intentaría morderlos.
- Comprobar que la cerda pueda defecar. Si pasan 12 horas y no ha defecado, será conveniente purgarla.
- Observación y palpación de las mamas. Si se encuentran duras y cálidas, aparte de una coloración roja y fiebre, es un indicador de que hay una congestión mamaria con peligro de MMA. En este caso se procede a una terapia combinada de un antiinflamatorio, antibiótico y oxitocina.
- Controlar la temperatura rectal, por si tuviera fiebre (sería temperaturas mayores de 39,2 °C), en cuyo caso se debe dar antibiótico.
- En cerdas primíparas se debe inyectar un dilatador uterino para ayudarlas en el parto.

Operaciones durante la lactación:

- Controlaremos que se mantengan las condiciones ambientales adecuadas para las cerdas.
- En este periodo es importante sobre todo vigilar la alimentación. Se aconseja:
- Desde el primer día de lactación hay que ir subiendo gradualmente la ración diaria para ir maximizando la cantidad de leche que va produciendo la cerda para sus lechones. Así se va a evitar que haya una bajada brusca de leche, que da lugar a

diarreas en los lechones; y también se previene problemas en la cerda como mamitis y el síndrome de MMA.

- El alimento debe mantener una composición nutritiva adecuada a las condiciones de la cerda lactante (vigilar energía, proteína, aminoácidos, minerales y vitaminas).
- Administrar la ración entre 2 o 4 fracciones como máximo a lo largo del día, y se recomienda en verano racionar en las horas más frescas del día, con piensos de mayor concentración energética y proteica.
- Evitar la carencia de agua en cerdas lactantes, ya que suelen consumir en lactación valores mayores a 20/25 litros al día. La ingestión de alimento va correlacionada con la ingestión de agua, por eso es importante cuidar la ingesta ya que con bajas ingestiones la cerda puede tener estreñimiento y ponerse nerviosa.
- Se recomienda mantener análisis de agua de vez en cuando para determinar el nivel de pH, concentración de nitritos, etc. Todo esto es debido a la relación entre la calidad del agua y el síndrome MMA.
- Separar el comedero para evitar despilfarro de pienso y putrefacciones indeseables.
- Mantener en observación el comportamiento de las cerdas con sus camadas: instinto maternal, amamantamiento correcto, control visual de reposo de las cerdas en los primeros días de lactación, etc.

6.2.7. Manejo de verracos.

Los verracos se utilizarán como recela, para provocar y detectar la salida de celo en cerdas reproductoras, además de usarse en la reproducción, por el método de la monta, solo cuando se estime necesario.

6.2.8. Manejo de animales de reposición.

Las hembras reproductoras de reposición procederán de granjas de multiplicación, (con el objetivo de renovar la sangre y mejorar el nivel genético), o también de la propia finca, (es menos recomendable a nivel genético aunque sí a nivel sanitario). En cuanto a los machos reproductores, la reposición se hará en la misma explotación, por lo tanto no va a ser necesaria la entrada de machos en cuarentena.

Los animales de reposición deben llegar con 2 vacunaciones del síndrome de Aujeszky, y en la fase de cubrición – control se debe administrar una tercera dosis, que es cuando empieza el ciclo reproductivo. Aunque el síndrome de Aujeszky es muy importante por la calificación sanitaria de la explotación conviene vigilar otras posibles enfermedades como Mal Rojo, Colibacilosis, PRRS, Neumonía enzootica, etc.

Una vez haya terminado el periodo de cuarentena y pruebas de selección y adaptación a la explotación, teniendo un peso aproximado entre 135 – 145 kg, para asegurarnos de que favorecemos el correcto desarrollo anatómico y fisiológico de los animales y evitar pérdidas en los índices reproductivos. Las hembras se trasladan a la sala de cubrición – control, donde recibirán un tratamiento con progestágenos para mejorar su entrada en el ciclo productivo, con un tratamiento de 18 días, para provocar una salida de celo entre 4 a 5 días, para poder sincronizar las nulíparas con las múltiparas.

6.2.9. Manejo de animales enfermos.

Los animales enfermos tienen un alojamiento específico para ellos en la nave de cuarentena y lazareto, y tendrán que ser alimentados de forma manual.

En esta sala se requiere de mucha atención y vigilancia, ya que queremos detectar y/o prevenir posibles enfermedades que puedan llegar a afectar al resto de la explotación.

6.3. Manejo general de las instalaciones de la explotación

6.3.1. Vado sanitario.

El vado sanitario nos sirve para la desinfección de todos los vehículos que entren en la explotación.

Estará ubicado en la entrada de la explotación, de manera que todos los vehículos que entren en la explotación tengan que cruzarlo y desinfectarse.

Se debe procurar que esté siempre lleno (con mezcla de agua y desinfectante) y se procederá a su limpieza siempre que sea necesario.

6.3.2. Pediluvios.

El objetivo de los pediluvios será el de desinfectar las botas de todo el personal, evitando así la transmisión de posibles enfermedades a los animales de las salas correspondientes.

Las dimensiones de los pediluvios son de 0,6 x 0,4 m y 9 cm de profundidad. Los pediluvios se ubicarán en la entrada de cada nave, de manera que todo el personal que entre debe utilizarlo.

El mantenimiento de los pediluvios consiste en el llenado mediante mezcla de agua y líquido desinfectante, y proceder a su limpieza cuando sea necesario.

6.3.3. Básculas.

El objetivo de las básculas será el del pesaje de los lechones al nacimiento y destete, como también el peso de las hembras en el ciclo productivo para comprobar su desarrollo y madurez sexual, y también para comprobar el correcto desarrollo de la cerda durante la gestación.

6.3.4. Silos y sistema de alimentación.

Los silos contendrán el pienso del que se alimentarán los animales y deberán ser llenados desde las afueras de la explotación, para evitar el contacto del camión con los animales de la explotación. Los silos serán prefabricados y con disposición para la alimentación automática mecanizada.

6.3.4.1. Silos.

Los silos deben ser llenados desde los alrededores de la explotación, por lo cual debemos de ubicarlos cerca del cerramiento perimetral. Además, se modificará el terreno superficialmente para facilitar un camino limpio a los camiones que llevan el pienso.

Las dimensiones de los silos se calcularán con el objetivo de llenarlas cada 2 semanas.

Los silos serán prefabricados y con disposición para la alimentación mecanizada.

6.3.4.2. Sistema de alimentación.

El sistema de alimentación elegido será mecanizado mediante tornillo sinfín. Emplearemos este sistema para la nave de maternidad, cubrición – control, transición y gestación.

Para las zonas de cuarentena y lazareto, se dispondrá de sistema de alimentación manual.

6.3.4.3. Dimensionamiento de los silos.

6.3.4.3.1. Salas de maternidad.

Para la nave de maternidad, se dispondrá de dispensador individual con tornillo sinfín, para controlar la cantidad de alimento que debe llegar a cada cerda, según las necesidades que tenga, según su estado fisiológico.

Para los lechones se les dotará de sistema manual, con un recipiente específico para ello.

Cálculo para la alimentación de 88 animales:

- Duración mínima para llenado: 14 días
- Consumo máximo: 3,5 kg
- 88 animales x 3,5 kg x 14 días = 4312 kg

Consideramos que el pienso va a tener una densidad aproximada de 650 kg/m³, ya que es harinado. Por lo tanto, el volumen necesario total del silo de maternidad será de:

$$\text{Volumen silo} = 4312 \text{ kg} / 650 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{6.63 \text{ m}^3}}$$

6.3.4.3.2. Nave de cubrición – control.

En la nave de cubrición – control, las hembras permanecerán encerradas en las jaulas, por lo que la alimentación se realizará de forma individual mediante dosificadores que son controlados mediante tornillo sinfín, debido a las necesidades que tenga cada cerda.

Para los verracos, se les dotará también de sistemas de alimentación individual con dosificadores mediante tornillo sinfín.

El pienso a administrar será el mismo para todos los animales.

Cálculo para la alimentación de 100 animales:

- Duración mínima para llenado: 14 días
- Consumo máximo: 2,8 kg
- 100 animales x 2,8 kg x 14 días = 3920 kg

Consideramos que el pienso va a tener una densidad aproximada de 650 kg/m³, ya que es harinado. Por lo tanto, el volumen necesario total del silo de cubrición-control será de:

$$\text{Volumen silo} = 3920 \text{ kg} / 650 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{6.03 \text{ m}^3}}$$

6.3.4.3.3. Salas de destete.

Cálculo para la alimentación de 842 lechones:

- Duración mínima para llenado: 14 días
- Consumo máximo: 1,5 kg

$$842 \text{ animales} \times 1,5 \text{ kg} \times 14 \text{ días} = 17682 \text{ kg}$$

Consideramos que el pienso va a tener una densidad aproximada de 650 kg/m³, ya que es harinado. Por lo tanto, el volumen necesario total del silo de transición será de:

$$\text{Volumen silo} = 17682 \text{ kg} / 650 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{27,20 \text{ m}^3}}$$

6.3.4.3.4. Nave de gestación.

Cálculo para la alimentación de 160 animales:

- Duración mínima para llenado: 14 días
- Consumo máximo: 2,2 kg

$$160 \text{ animales} \times 2,2 \text{ kg} \times 14 \text{ días} = 4928 \text{ kg}$$

Consideramos que el pienso va a tener una densidad aproximada de 650 kg/m³, ya que es harinado. Por lo tanto, el volumen necesario total del silo de transición será de:

$$\text{Volumen silo} = 4928 \text{ kg} / 650 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{7,58 \text{ m}^3}}$$

6.3.4.4.5. Salas de reposición.

Cálculo para la alimentación de 120 animales:

- Duración mínima para llenado: 14 días
- Consumo máximo: 2,2 kg

$$120 \text{ animales} \times 2,2 \text{ kg} \times 14 \text{ días} = 3696 \text{ kg}$$

Consideramos que el pienso va a tener una densidad aproximada de 650 kg/m³, ya que es harinado. Por lo tanto, el volumen necesario total del silo de transición será de:

$$\text{Volumen silo} = 3696 \text{ kg} / 650 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{5,69 \text{ m}^3}}$$

6.3.5. Fosa de purines.

Se entiende por purín la mezcla de excrementos de los animales, tanto sólidos y líquidos, como también el agua de limpieza de las naves. La fosa deberá mantener dentro los purines hasta el momento de su retirada, con el objetivo de evitar cualquier posibilidad de contaminación para el medio ambiente.

El manejo de la misma se resume en su vaciado cada 3 meses, mediante su recogida con una cisterna distribuidora de purines arrastrada con un tractor, para proceder al esparcido por las tierras de la explotación de destino; o bien la recogida de los purines por parte de una empresa especializada en el uso de los purines, para su transporte y uso en otras fincas que puedan aprovechar estos purines

6.3.6. Estercolero.

En el estercolero se recogen las deyecciones sólidas de los animales de la explotación.

Su manejo se resume en el vaciado con un carro distribuidor de estiércol arrastrado con un tractor, procediéndose al esparcido por las tierras de la explotación de destino.

6.3.7. Corrales de embarque y embarcadero.

Se propone la construcción de un corral de embarque y embarcadero para la salida de lechones y la entrada y salida de animales reproductores, al final de su actividad o como reposición.

6.4. Alimentación.

En este apartado se van a detallar las necesidades alimenticias de los verracos, lechones, cerdas gestantes y lactantes, con lo cual se van a formular la composición y características de los piensos que se van implementar en la explotación.

6.4.1. Cerdas lactantes.

Este pienso está indicado para las cerdas que van a estar en la sala de parideras, ya que va a necesitar más energía, ya que necesita amamantar a los lechones, y con ello cubrirá las pérdidas. Las necesidades de la cerda lactante suelen ser de una media de 10.500 kcal/kg, por lo que su consumo diario se estima en 3,5 kg para adquirir esa energía.

Tabla 6.1. Características del pienso de las cerdas lactantes.

Cerdas lactantes	
EM (Kcal/kg)	3050
EN (Kcal/kg)	2275
Proteína Bruta (%)	16,00
Lisina (%)	0,75
Metionina + Cisteína (%)	0,42
Treonina (%)	0,49
Triptófano (%)	0,12
Calcio (%)	0,92
Fósforo total (%)	0,62
Ácido Linoleico (%)	0,1

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

6.4.2. Cerdas gestantes

El consumo de las cerdas gestantes tiene un ritmo creciente, ya que primero la cerda necesita readaptarse al ritmo de crecimiento después del periodo de lactación. Conforme vaya avanzando la gestación, va a ir consumiendo más pienso, para asegurar el peso y el vigor de la camada.

Tabla 6.2. Características del pienso de las cerdas gestantes.

Cerdas gestantes	
EM (Kcal/kg)	2890
EN (Kcal/kg)	2155
Proteína Bruta (%)	13,8-15,0
Lisina (%)	0,60
Metionina + Cisteína (%)	0,36
Treonina (%)	0,39
Triptófano (%)	0,11
Calcio (%)	0,85
Fósforo total (%)	0,57
Ácido Linoleico (%)	0,1

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

6.4.3. Cerdas en cubrición- control.

La alimentación en la fase de cubrición control se va a realizar de manera individual utilizando el mismo pienso para cerdas en gestación, ya que se preparará a las cerdas para alcanzar el estado de gestación.

6.4.4. Verracos.

La alimentación de los verracos tiene como objetivo controlar el tamaño corporal, evitar un excesivo engrasamiento del animal y mantener un alto nivel de fertilidad consiguiendo una buena producción de semen de calidad durante su vida útil.

De las necesidades totales que se requiere por parte de los verracos, la producción de semen solamente se dedica en un 5%, y los gastos principales de energía se asocian con el mantenimiento y el crecimiento.

El pienso a utilizar para los verracos será el mismo de las reproductoras gestantes (2890 kcal EM/ kg pienso), racionado según su peso corporal

6.4.5. Lechones.

Para la alimentación de los lechones se diferencian dos etapas:

- Lechones lactantes
- Lechones destetados

Para los lechones lactantes, se va a usar pienso prestarter en el periodo comprendido entre la primera semana después de nacer hasta el momento del destete.

Tabla 6.3. Características del pienso prestarter.

Lechones prestarter	
EM (Kcal/kg)	3285
EN (Kcal/kg)	2470
Proteína Bruta (%)	20,4
Lisina (%)	1,42
Metionina + Cisteína (%)	0,84
Treonina (%)	0,93
Triptófano (%)	0,28
Calcio (%)	0,75
Fósforo total (%)	0,62
Ácido Linoleico (%)	0,10

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

Después, se cambiarán a una dieta estárter hasta el momento de la salida de la finca. Cabe poner en detalle que hasta los 12 kg van a seguir alimentándose con pienso prestarter, en menor medida, para ir acostumbrándolos al siguiente pienso (estárter).

Tabla 6.4. Características de pienso estárter.

Lechones estárter	
EM (Kcal/kg)	3170
EN (Kcal/kg)	2400
Proteína Bruta (%)	17,00
Lisina (%)	1,15
Metionina + Cisteína (%)	0,71
Treonina (%)	0,79
Triptófano (%)	0,23
Calcio (%)	0,65
Fósforo total (%)	0,60
Ácido Linoleico (%)	1,20

Fuente: FEDNA. NORMAS de alimentación de porcino. (2013)

6.4.6. Animales de reposición.

Para las cerdas de reposición, las cuales van a vivir en grupo, se les va a alimentar con el pienso utilizado para gestación, que tendrán un aporte diario sobre unos 2 kg, según el estado en que se encuentran. Si encontramos el caso en que deban mejorar sus características físicas productivas, como la calidad de las carnes, se puede aportar más cantidad.

6.5. Necesidades de agua para el consumo animal.

El agua es el mayor elemento de consumo en las explotaciones porcinas. Debemos asegurarnos de su adecuado mantenimiento para que todos los animales puedan consumirla. De lo contrario, con una falta prolongada de agua, puede correr en peligro la salud de los animales.

Primero vamos a detallar las necesidades de consumo de agua que tienen los animales de la explotación en cuestión.

6.5.1. Consumo de agua de los distintos animales.

Tabla 6.5. Consumo diario de agua según el tipo de animal.

Tipo de porcino	Consumo de agua individual (l/día)
Verracos	14,8 – 18,0
Cerda gestante	12 – 15
Cerda lactante	22 – 25
Lechones entre 6 y 22 kg	2,5 – 3,3

Debemos asegurarnos que su suministro es permanente y que el agua está siempre limpia y fresca en todo momento.

Además, debemos asegurarnos de que las características físicas, químicas y bacteriológicas cumplen con la normativa vigente, para asegurarnos de que el agua es apta tanto para el consumo animal, como para consumo humano. Todo esto queda expuesto en la siguiente tabla, para demostrar su aptitud para ambos objetivos.

Tabla 6.6. Características físicas, químicas y bacteriológicas del agua del pozo de la explotación.

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	MÁX. ADMISIBLE
pH	unidad pH	7,12	6,5 a 9,5
Conductividad	μS/cm a 20° C	226	2500
Nitratos	ppm NO ₃	10,4	50
Cloruro	mg/l	11,9	250
Color	Ppm-Pt-Co	9,7	15
Turbidez	NTU	1,10	5
Amonio	Mg NH ₄ /l	0,05	0,50
Hierro	ppb Fe	13	200
Manganeso	Ppb Mn	4	50
Escherichia coli	u.f.c. en 100 ml	0	0
Enterococo	u.f.c. en 100 ml	0	0
Clostridium perfringens	u.f.c. en 100 ml	0	0
Bacterias coliformes	u.f.c. en 100 ml	0	0

ANEJO N° 7
ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

7.1. Introducción	165
7.2. Características de la parcela.....	165
7.3. Trabajos realizados.	165
7.3.1. Ensayos de campo	166
7.3.2. Ensayos de laboratorio.	168
7.4. Descripción geológica.	169
7.4.1. Materiales presentes en la zona.	169
7.4.2. Tectónica.....	169
7.4.3. Riesgo sísmico en la zona.....	169
7.5. Informe	169
7.5.1. Niveles estratigráficos diferenciables.	169
7.5.2. Problemas de expansividad.....	169
7.5.3. Recomendaciones de cimentación	170
7.5.4. Nivel freático.....	170
7.5.5. Agresividad química del suelo.	170
7.5.6. Asientos previsibles.....	171
7.5.7. Excavabilidad	171
7.6. Resumen y conclusiones.	171

7.1. Introducción.

El presente estudio geotécnico se ha realizado para la construcción de las edificaciones e instalaciones necesarias para hacer una granja de ganado porcino de 280 cerdas reproductoras de raza ibérica con objetivo de producción de lechones, situada en la finca “Los Barreales”, ubicada en el T.M. de Burguillos del Cerro (Badajoz).

En este estudio se caracterizarán los parámetros geotécnicos de la finca, a través de los datos que hemos obtenido en el campo, en los ensayos “in situ” y de los resultados de los ensayos de laboratorio, de los cuales deduciremos los parámetros geotécnicos que necesitamos para el diseño de las instalaciones.

Resumiendo, los objetivos que buscamos son los siguientes:

- Conocimiento de las características geotécnicas de la finca.
- Conocimiento de los posibles problemas geotécnicos que presente la finca, que nos pueda comprometer las edificaciones previstas.
- Definir qué tipo de cimentación vamos a utilizar según las características geotécnicas y las edificaciones previstas.
- Detallar las recomendaciones necesarias para llevar a cabo las edificaciones previstas sin tener problemas de carácter geotécnico.

7.2. Características de la parcela.

La finca “Los Barreales” se encuentra situada en el Término Municipal de Burguillos del Cerro, ubicada a 4,74 km de Burguillos del Cerro y a 2 km de Valverde de Burguillos. La superficie de la finca es de 86,22 ha.

El terreno que presenta esta finca resulta ser de muy pequeña pendiente, por lo que no va a tener problemas de desprendimiento de material o de escorrentía de agua.

El uso que tiene es de actividad agrícola, más concretamente para cuidado del ganado, lo cual se considera como actividad permitida por la normativa municipal.

7.3. Trabajos realizados.

De los trabajos que se deben realizar en los estudios geotécnicos, consideramos dos tipos:

7.3.1. Ensayos de campo

a) Calicatas

Las calicatas de reconocimiento geotécnico consisten en la apertura de una zanja o un agujero en el suelo con el objetivo de poder visualizar el terreno oculto y así poder hacer un análisis visual del contenido y poder extraer muestras para su posterior análisis en el laboratorio. Se ha procedido a hacer dos calicatas con unas profundidades de -1,25 m y -1,50 m, respecto a la rasante del terreno.

b) Ensayo de penetración dinámica (DSPH)

Consiste en pinchar en el terreno una varilla con puntaza cónica mediante el golpe constante de una pesa. Contando el número de golpes que hay que darle a la varilla para que penetre 20 cm en el terreno, y haciéndolo cada 20 cm de profundidad, se obtiene una columna de golpeo, que indica donde se muestra el rechazo, ya que en esa profundidad muestra que se llegan a un número mínimo de 100 golpes

- Fundamento teórico

El ensayo consiste en pinchar en el terreno una varilla con puntaza cónica mediante el golpe constante de una pesa. Contando el número de golpes que hay que darle a la varilla para que penetre 20 cm en el terreno, y haciéndolo cada 20 cm de profundidad, se obtiene una columna de golpeo, que indica donde se muestra el rechazo, ya que en esa profundidad muestra que se llegan a un número mínimo de 100 golpes

La resistencia a la penetración se define como el número de golpes requerido para hacer avanzar el penetrómetro una longitud de 20 cm designándose a este valor como N_{DPSH} , representándose los resultados en gráficos que reflejan los diferentes golpeos obtenidos en función de la profundidad.

El ensayo se da por terminado cuando se alcanza el rechazo, que fijamos como $N_{DPSH}=100$ golpes

No obstante, puede ocurrir que debajo de este extracto muy resistente puedan existir suelos de resistencia menor situadas a cotas más profundas.

- Capacidad portante

Las fórmulas que se van a exponer a continuación han sido definidas y estudiadas para suelos arenosos, pero en base a la experiencia acumulada sobre suelos arcillosos es perfectamente factible su extrapolación a suelos cohesivos, siempre y cuando se conozcan las características de los mismos.

A partir de los valores “N 20” obtenidos en los ensayos de penetración, se puede conocer con cierta aproximación los valores de la resistencia de los distintos niveles del suelo.

La expresión más utilizada para relacionar la resistencia dinámica en punta, con el número de golpes es:

$$R_d = (100 * N_{20}) / (h + 20)$$

Siendo:

Rd: Resistencia dinámica del suelo (Kp/cm²)

h: Profundidad (en m)

Así mismo, la carga de hundimiento en la punta de un penetrometro, a partir de los resultados de la misma se puede determinar mediante la fórmula de los Holandeses:

$$Q = (M^2 * H) / (A_e (M + P))$$

Siendo:

Q: Carga de hundimiento (Kp/cm²).

M: Masa de la pesa (kg).

H: Altura de caída de la pesa (m).

A: Sección de la puntaza.

P: Masa del tren de vajilla.

En función de las fórmulas anteriores podemos establecer la siguiente tabla de resistencia.

Tabla 7.1: Tabla de resistencia del terreno.

Penetración (cm/golpe)	Resistencia (kp/cm ²)
0	4 o más
0 a 0,5	3
0,5 a 0,7	2
0,7 a 1,0	1,5
1,0 a 1,5	1
1,5 a 2,0	0,7
2,0 a 3,0	0,5
3,0 a 4,0	0,3
4,0 a 5,0	Aproximadamente 0

Fuente: Elaboración propia

El valor de la resistencia del terreno va disminuyendo en función de la profundidad de la penetración generada, debido al rozamiento lateral de la varilla.

Se ha procedido a hacer un conjunto de sondeos sobre el terreno donde se va a asentar cada nave, a razón de 2 o 3 sondeos por zona a edificar.

En función de las fórmulas y de los datos obtenidos hemos redactado las siguientes tablas, donde se expresan las tensiones admisibles del terreno en función de la profundidad, cada 20 cm. Los datos medios para el conjunto de los sondeos efectuados se detallan de la siguiente manera:

Tabla 7.2. Resultados medios para 22 sondeos penetrométricos.

Cota (metros)	Tensión admisible (kp/cm ²)	Consistencia
0,20	0,40	Blanda
0,40	0,50	Blanda
0,60	1,20	Compacta
0,80	2,00	Muy compacta
1,00	3,20	Dura
1,20	4,40	Muy dura

Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Ensayos de laboratorio.

Para la caracterización de los parámetros geotécnicos se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

- a) Granulometría por tamizado.
- b) Humedad natural.
- c) Expansividad.
- d) Determinación de sulfatos solubles en suelos.
- e) Determinación de los límites de Atterberg.

7.4. Descripción geológica.

7.4.1. Materiales presentes en la zona.

La zona donde se localiza la finca se caracteriza por la presencia de diferentes litologías, ambas pertenecientes al periodo Cámbrico Inferior, entre las que destacamos:

- Calizas y dolomitas con cuarzo detrítico y presencia de material silíceo y arcilloso de tipo detrítico fino.
- Presencia de materiales detríticos finos con intercalaciones volcánicas básicas poco potentes. Los materiales detríticos están definidos por esquistos grauváquicos afectados por un metamorfismo regional de grado muy bajo.

7.4.2. Tectónica.

Las pequeñas modificaciones que se pueden encontrar en el terreno resultaron ser fruto de la orogenia Varisca o Hercínica, presente en las zonas del suroeste extremeño, más acentuada en la zona de Zafra y Los Santos de Maimona. Resultado de ello fueron diferentes deformaciones, de las cuales la primera y segunda fase dejó cierta esquistosidad, que luego fue replegada por la tercera fase.

7.4.3. Riesgo sísmico en la zona.

La norma sísmica española nos dice que la zona donde se encuentra ubicada la finca posee un valor de aceleración sísmica de 0,05 m/s², aunque tendremos en cuenta el valor de 0,06 m/s², tal como indica la norma para tener en cuenta el cálculo de estructuras.

7.5. Informe.

7.5.1. Niveles estratigráficos diferenciables.

En las calicatas producidas, podemos diferenciar los siguientes niveles del suelo:

- Nivel 1: Suelo Vegetal
- Nivel 2: Capa de material no consolidado de grano fino con tonalidad ocre
- Nivel 3: Extracto no consolidado con pequeñas rocas y de material no consolidado con tonalidad oscura.

7.5.2. Problemas de expansividad.

Los problemas de expansividad dan lugar a la inestabilidad del terreno superficial debido a los cambios de humedad del suelo, por lo cual nos puede llegar a

comprometer a la cimentación, ya que este problema se nota en los primeros metros superficiales.

El resultado del ensayo Lambe da un valor de $0,56 \text{ kg/cm}^2$, lo cual se interpreta por el Índice Lambe de Cambio Potencial de Volumen como valor Bajo, por lo que no son previsibles los problemas de expansividad consultados.

7.5.3. Recomendaciones de cimentación.

Teniendo en cuenta los resultados de los datos de campo, de los datos de laboratorio y de las condiciones del suelo vistas presencialmente, se recomienda hacer cimentación mediante zapatas, las cuales estarán apoyadas dentro del terreno a alterar, con una cota mínima de $-0,50 \text{ m}$, respecto a la rasante del terreno y con una tensión máxima admisible de $2,50 \text{ kp/cm}^2$.

7.5.4. Nivel freático.

La determinación del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de la cimentación a definir, ya que en los ensayos previos se pretende definir la profundidad de la capa freática.

Para ello se procede a hacer un sondeo, con la instalación de una tubería piezométrica que detecta la presencia de agua y mide su profundidad respecta de la cota de perforación.

La campaña piezométrica realizada para la elaboración del informe de resultados nos determina que no hay presencia de capa freática en las perforaciones del terreno.

Como recomendación general a aplicar, se estima oportuno volver a comprobar la existencia del nivel freático previo al comienzo de las obras de la fase de excavación.

7.5.5. Agresividad química del suelo.

En cuanto a los resultados de la prueba de determinación de sulfatos solubles en suelo, nos da como resultado la ausencia de estos sulfatos, por lo que cabe decir que a la hora de escoger un hormigón para construcción, no debemos tener una precaución especial relacionada con este problema de ámbito químico.

7.5.6. Asientos previsibles.

Para el cálculo de los asientos máximos previsibles, se recomienda utilizar la fórmula de Terzaghi, siendo la siguiente:

$$S = \left[\frac{20 \sigma}{N} \right] R \left[\frac{R^2}{+30} \right]$$

Siendo:

S: Asiento (cm).

σ : Tensión admisible (3.00 Kp/cm²)

N: Valor del S.P.T. (N = 30)

R: Ancho de la cimentación (en centímetros)

7.5.7. Excavabilidad.

Sobre las bases de los datos de campo podemos deducir que la excavabilidad del solar con medios mecánicos es aceptable.

7.6. Resumen y conclusiones.

Una vez vistos todos los datos y cálculos que hemos extraído de las pruebas de ensayo y de laboratorio aplicados a la cimentación y características del terreno a considerar, podemos destacar las siguientes conclusiones:

- Que la parcela a estudiar está ubicada en el Término Municipal de Burguillos del Cerro, en la provincia de Badajoz. Se plantea construir una explotación porcina para 280 madres reproductoras para producción de lechones. Tendremos en cuenta que la nivelación que tiene el terreno es mayoritariamente llana, con muy poca pendiente (máximo 5%).
- Que se han realizado tres sondeos penetrométricos hasta la profundidad de rechazo y dos calicatas.
- No se ha detectado la presencia del nivel freático en torno a las cotas investigadas.
- Se han detectado los siguientes niveles de suelo:

- Capa vegetal
 - Capa de material no consolidado de grano fino con tonalidad ocre
 - Extracto no consolidado con pequeñas rocas y de material no consolidado con tonalidad oscura.
-
- Que del ensayo de expansividad realizado destacamos que no existe problemas de suelo expansivo en la finca.

 - Que del ensayo de detección de presencia de sulfatos en los suelos deducimos que no va a hacer falta usar cementos especiales para asegurar la durabilidad del hormigón enterrado.

 - Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados citados, se recomienda hacer cimentación mediante zapatas, apoyadas sobre el substrato rocoso, a una cota entre -0,50 y -2,50 m, medidos desde la superficie actual del terreno, a una presión admisible máxima de 2,50 kp/cm².

 - Aun así, después de los resultados de ensayos y consideraciones tomadas, cabe destacar que no se puede descartar que en la finca pudiera haber zonas de la finca que pudiera tener ciertas características muy diferentes a la zona estudiada, pero que no van a afectar en la zona de construcción.

 - En este informe no se preveen fenómenos imprevisibles como el deslizamiento en el terreno, así como oquedades bajo cimentación ni otros problemas relacionados con las cimentaciones de edificaciones colindantes.

ANEJO N° 8
DISEÑO Y ACONDICIONAMIENTO DE LA
EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

8.1. Introducción	175
8.1.2. Tipo de paridera.....	175
8.2. Dimensionamiento de la explotación manejada por lotes.....	175
8.2.1. Datos de partida.....	175
8.2.2. Cálculo de la capacidad de alojamientos.....	176
8.2.2.1. Alojamiento de maternidad.....	176
8.2.2.2. Alojamiento de transición.....	176
8.2.2.3. Alojamiento de Cubrición – control.....	177
8.2.2.4. Alojamiento de gestación	177
8.2.2.5. Alojamiento de verracos.....	178
8.2.2.6. Alojamiento reposición	178
8.2.2.7. Animales enfermos (lazareto).....	178
8.3. Dimensiones de las naves.....	179
8.4. Dimensión de la explotación	179

8.1. Introducción.

El objetivo de este anejo trata de establecer el tipo de manejo de la explotación, y en base al tipo de manejo elegido, podremos hacer los siguientes cálculos del dimensionamiento mínimo que necesitan los animales, y el dimensionamiento real.

8.1.2. Tipo de paridera.

El tipo de paridera en este tipo de explotaciones es la paridera planificada por lotes. En este sistema se organizan los lotes de cerdas debido a que cada grupo se encuentra alojado con un mismo estado fisiológico. Este permite que entre la salida de un grupo y la entrada del siguiente se pueda realizar vacío sanitario. Todas las cerdas de una banda se destetan a la vez, en días fijos y con un intervalo regular.

8.2. Dimensionamiento de la explotación manejada por lotes.

8.2.1. Datos de partida.

Duración del ciclo de las cerdas

Para esta explotación, tenemos los siguientes datos sobre los índices reproductivos de la cerda:

- Duración gestación: 114 días
- Duración lactación: 28 días
- Duración destete – cubrición fértil: 7 días

- **Duración del ciclo productivo = $114 + 28 + 7 = 149$ días**

Número y tamaño de lotes de reproductores

Respecto a la cantidad de lotes, ya que hemos descrito los anteriores datos, ahora añadimos que el desfase entre los lotes que vamos a tener es de 3 semanas, es decir, 21 días entre lote y lote.

Por lo cual, para el número de bandas, hacemos el siguiente cálculo:

Nº de bandas = Duración del ciclo productivo / Desfase de lotes

Nº **BANDAS** = $149 / 21 = 7$ lotes

Al tener 7 lotes, tenemos en cuenta que queremos tener en la explotación la cantidad de 280 cerdas reproductoras, por lo tanto el número de reproductoras por lote va a ser:

N° de cerdas por lote = N° Total Reproductoras / N° Lotes

N° CERDAS POR LOTE = $280 / 7 = \underline{40 \text{ cerdas por lote}}$

8.2.2. Cálculo de la capacidad de alojamientos.

8.2.2.1. Alojamiento de maternidad.

De acuerdo a la normativa de protección de cerdos, tenemos en cuenta que cada cerda en la sala de maternidad debe tener como mínimo 3 m² de superficie. Como en cada sala deben estar 40 cerdas, más un 10% de la capacidad de cerdas, por si se retrasa una cerda en un lote y debe alojarse en el lote siguiente, para hacer coincidir el conjunto de celos

N° salas: 4 salas

N° cerdas por sala: 22 cerdas

M² por cerda: 3 m²

TOTAL m² ALOJAMIENTO DE MATERNIDAD = 4 salas x 22 cerdas x 3 m² = 264 m²

8.2.2.2. Alojamiento de transición.

Para los alojamientos de transición, tendremos en cuenta que los lechones, desde el momento del destete hasta el final de la transición y posterior salida de la explotación, estarán un total de 49 días, por lo que saldrán de la finca con unos 77 días de vida, estimando que saldrán con un peso de más o menos 22,5 kg.

Como datos tenemos que el espacio que tiene que tener cada lechón es de 0,30 m², de acuerdo con la normativa de protección de cerdos.

Datos:

Días de ocupación: 49 días

Días de vacío sanitario: 7 días

N° de salas = $(49 + 7) / 21 = 2,67 \text{ salas} \approx 3 \text{ salas de transición}$

N° de plazas por sala: 281 lechones por sala

m² por lechón: 0,30 m²

TOTAL m² ALOJAMIENTO DE TRANSICIÓN = 3 x 281 x 0,30 = 252,72 m²

8.2.2.3. Alojamiento de Cubrición – control.

En el caso de las instalaciones de cubrición – control, las cerdas que han sido destetadas deberán instalarse en esta sala para su correcta mantenimiento hasta la posterior salida del celo y consiguiente inseminación. Después de esto, deberá pasar unos 28 días hasta que se cometa la confirmación de gestación, por lo cual deberá abandonar la sala para su traslado a la zona de gestación.

Las cerdas deberán estar situadas en jaulas adaptadas durante el periodo de cubrición – control. Conforme a la norma, deberán tener 3 m² de ocupación por cada cerda.

Datos:

Nº salas: 2 salas

Nº cerdas por sala: 46 cerdas

M² por cada cerda: 3 m²

TOTAL m² SALAS CUBRICIÓN: 2 salas x 46 cerdas x 3 m² = **276 m²**

8.2.2.4. Alojamiento de gestación.

Para los alojamientos de la zona de gestación, una vez que las cerdas hayan tenido confirmada su gestación, estarán hasta los 7 días antes del parto en un parque de gestación, hasta su preparación para el parto.

Tenemos los siguientes datos:

Tiempo de Ocupación: 114 días gestación – 28 (control) – 7 (preparación parto) + 5 días de limpieza = 84 días

Nº cerdas en lote de gestación: 40 cerdas / lote

M² por cerda: 3 m² por cerda

M² por sala: 3 m² x 40 cerdas = 120 m²

Nº salas gestación: 84 / 21 = 4 salas de gestación

TOTAL m² GESTACIÓN: 120 x 4 = **480 m²**

8.2.2.5. Alojamiento de verracos.

Para la sala de los verracos, tenemos que tener en cuenta que la necesidad de espacio mínimo es de 6 m² para cada verraco. Contaremos con un total de 4 verracos, los cuales serán de raza Duroc. También contaremos con la posibilidad de adquirir semen para inseminación artificial para cumplir con los tiempos.

DATOS:

- N° Verracos: 4
- m² por verraco: 6

TOTAL m² ALOJAMIENTO DE VERRACOS = 4 cerdos x 6 m² = 24 m²

8.2.2.6. Alojamiento reposición.

La reposición que se va a hacer en la explotación va a constar de una reposición externa. Se buscarán hembras de raza Ibérica Pura, provenientes de granjas de selección. Por parte de los machos, se buscarán machos de la raza Duroc, provenientes de granjas de selección.

La superficie mínima para la reposición está marcada entre el 10 y el 30 % de la capacidad total de cerdas reproductoras.

Datos:

M² total reproductoras: 280 x 3 = 840 m²

M² REPOSICIÓN (mínima) = 10% x 840 = **84 m²**

M² REPOSICIÓN (máxima) = 30% x 840 = **252 m²**

SUPERFICIE ESCOGIDA = 196 m²

8.2.2.7. Animales enfermos (lazareto).

La zona de lazareto, al estar ubicada en la misma nave que los animales de cuarentena, deberá estar bien separada de ella. Por lo tanto se colocará un tabique que impedirá el contacto entre las distintas zonas y permitirá un buen control de los animales.

En cuanto al dimensionamiento, se exige que la zona de lazareto ocupe un 2,5 % de la capacidad de secuestro, con un mínimo de 10 m². Por lo tanto, teniendo en cuenta que tenemos un censo de 280 cerdas reproductoras y 4 verracos, la superficie mínima libre será de 22 m², y nuestro módulo contará con una superficie de 48 m².

8.3. Dimensiones de las naves.

- **Nave maternidad y destetes**

Se proyectará una nave a dos aguas, de 55 x 19,2 m, lo que hará una superficie de 1056 m².

- **Nave de cubrición-control y verracos**

Se proyectará una nave a dos aguas, de 25 x 12 m, lo que hará una superficie de 300 m².

- **Nave de gestación confirmada**

Se proyectará una nave a dos aguas, de 20 x 10 m, lo que hará una superficie de 200 m².

- **Nave de cuarentena y lazareto**

Se proyectará una nave a dos aguas, de 30 x 14 m, lo que hará una superficie de 420 m².

- **Oficina, almacén y aseos**

Se proyectará una nave a dos aguas, de 20 x 12 m, lo que hará una superficie de 240 m².

8.4. Dimensión de la explotación.

Contando con las naves antes descritas, contaremos con otras instalaciones en la explotación, las cuales se van a definir de la siguiente manera:

- **Fosa de purines.**

Será un depósito semienterrado, de 10 x 10, que hará una superficie de 100 m² (teniendo en cuenta su altura de 2 m, el volumen para mantener los purines será de 200 m³).

- **Estercolero.**

Será un depósito superficial, de 16 x 16 m (256 m²) y 1 m de altura. Tendrá pendiente de 1% para el arrastre del estiércol hacia el agujero de caída a la tubería de conexión a la fosa de purines.

- **Muelle de carga y descarga.**

Se diseña un muelle de carga y descarga para la salida y entrada de los animales de la explotación. Sus medidas se pueden consultar en el plano correspondiente.

- **Vado sanitario.**

Se diseña un vado sanitario de 4,00 x 3,20 m con sistema de desinfección para los vehículos que vayan a entrar y salir en la explotación.

- **Silos de almacenamiento de pienso.**

Se diseñan cinco silos para almacenar el pienso de los animales, los cuales estarán ubicados cada uno al lado de su respectiva nave. Las medidas de los silos se detallarán en el Anejo N° 11: Instalaciones.

- **Depósitos de agua.**

De igual manera que los silos, se ha diseñado un depósito para abastecer de agua a cada nave, contando además con una depósito de carácter general que estará conectado con el pozo de la explotación. Además, para los sistemas cooling de la nave de maternidad y destete, se colocará un pequeño depósito de 650 L que irá conectado a la red de fontanería que une a la nave de maternidad – destete con la nave de cubrición.

- **Pasillo exterior de conexión de las edificaciones.**

Se diseña un pasillo con suelo de hormigón armado que servirá para conectar todas las naves y para el transporte de los animales hacia las distintas naves.

- **Cerramiento exterior de la explotación.**

Se propone la colocación de un vallado perimetral exterior con una longitud total de 636,61 metros.

ANEJO N° 9
INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE

9.1. Introducción	185
9.2. Normativa	185
9.3. Tipos de edificaciones y características del ambiente	185
9.4. Materiales empleados.	186
9.4.1. Acero.....	186
9.4.2. Hormigón	187
9.5. Programas de cálculo.....	187
9.5.1. Método de cálculo del programa y comprobaciones.....	188
9.5.2. Programa utilizado para el cálculo de la fosa de purines.....	189
9.6. Cálculos de nave.....	189
9.6.1. Nave de Maternidad – Destete	189
9.6.1.1. Lista de mediciones.....	189
9.6.1.2. Pilares Centrales	193
9.6.1.3. Pilar esquina.....	202
9.6.1.4. Pilares hastiales.....	214
9.6.1.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.	224
9.6.1.6. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.....	232
9.6.1.7. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.....	242
9.6.1.8. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.....	251
9.6.1.9. Correas.	254
9.6.1.10. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.....	262
9.6.1.11. Placas de anclaje del pilar central del hastial.	264
9.6.1.13. Cimentación	271
9.6.2. Nave de cubrición	279
9.6.2.1. Mediciones de la nave.....	279
9.6.2.1. Comprobaciones ELU de pilares centrales.....	281
9.6.2.2. Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.....	291
9.6.2.3. Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales. 302	
9.6.2.4. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.....	311
9.6.2.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.....	319
9.6.2.6. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.....	328
9.6.2.7. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.....	338
9.6.2.8. Correas.	341
9.6.2.9. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.....	349
9.6.2.10. Placas de anclaje del pilar central del hastial.....	351

9.6.2.11.	Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.....	356
9.6.2.12.	Cimentación	360
9.6.3.	Nave de gestación	368
9.6.3.1.	Mediciones de la nave.....	369
9.6.3.2.	Comprobaciones ELU de pilares centrales.....	370
9.6.3.3.	Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.....	380
9.6.3.4.	Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.....	391
9.6.3.5.	Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.....	400
9.6.3.6.	Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.....	408
9.6.3.7.	Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.....	417
9.6.3.8.	Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.....	426
9.6.3.9.	Correas.....	429
9.6.3.10.	Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.....	439
9.6.3.11.	Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.....	442
9.6.3.14.	Cimentación	447
9.6.4.	Nave de lazareto - cuarentena.....	456
9.6.4.1.	Mediciones de la nave.....	456
9.6.4.2.	Comprobaciones ELU de pilares centrales.....	459
9.6.4.3.	Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.....	468
9.6.4.4.	Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.....	479
9.6.4.5.	Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.....	488
9.6.4.6.	Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.....	497
9.6.4.7.	Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.....	506
9.6.4.8.	Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.....	515
9.6.4.9.	Correas.....	518
9.6.4.10.	Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.....	526
9.6.4.11.	Placas de anclaje del pilar central del hastial.....	529
9.6.4.12.	Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.....	532
9.6.4.13.	Cimentación	537
9.6.5.	Nave de almacén – vestuarios – oficinas - aseos.....	546
9.6.5.1.	Mediciones de la nave	546
9.6.5.2.	Comprobaciones ELU de pilares centrales del hastial.....	548
9.6.5.3.	Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.....	558
9.6.5.4.	Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.....	567
9.6.5.5.	Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.....	576
9.6.5.6.	Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.....	584
9.6.5.7.	Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.....	594
9.6.5.8.	Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.....	601

9.6.5.9. Correas.	604
9.6.5.10. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.	614
9.6.5.11. Placas de anclaje del pilar central del hastial.	618
9.6.5.12. Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.	622
9.6.5.13. Cimentación	626
9.7. Cerramientos	635
9.7.1. Fachadas.	635
9.7.2. Paredes interiores	635
9.7.3. Cubierta.	635
9.8. Pavimentos y solados.	635
9.9. Paramentos interiores.	635
9.10. Carpintería.	636
9.10.1. Ventanas	636
9.10.2. Puertas	636

9.1. Introducción.

El siguiente anejo tiene como objetivo el diseño constructivo y dimensionamiento de los elementos constructivos ubicados en la explotación a proyectar.

Por lo tanto, se realizará el cálculo de la estructura, cimentaciones y placas de anclajes de cada una de las naves proyectadas.

La explotación objeto se encuentra ubicada en la finca “Los Barreales”, situada en el Término Municipal de Burguillos del Cerro (Badajoz).

9.2. Normativa.

Para el cálculo de las estructuras, tendremos en cuenta el siguiente conjunto de normas:

- Para el dimensionamiento correspondiente a las estructuras de hormigón, se actuará de acuerdo con el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural” o norma EHE-08.
- Para el cálculo y diseño de las estructuras metálicas, se tendrá en cuenta lo indicado en el documento DB-SE-A. “Seguridad estructural del acero”.
- Para el cálculo y diseño de los cerramientos de muros. Se tendrá en cuenta lo indicado en el documento DB-SE-F. “Seguridad Estructural: Fábrica”.
- Para el cálculo de las cargas, se tendrá en cuenta lo indicado en el documento DB-SE-AE. “Seguridad Estructural. Acciones en la edificación”.

9.3. Tipos de edificaciones y características del ambiente.

La explotación porcina objeto del proyecto estará compuesta por varias edificaciones que se resolverán mediante pórticos metálicos a dos aguas.

- Situación: Finca “Los Barreales”, T.M. de Burguillos del Cerro (Badajoz).
- Altitud topográfica: 419 msnm.
- Exposición al viento: Normal.
- Zona eólica: B. Velocidad máxima: 27 m/s.
- Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos.
- Zona de clima invernal: 4.
- Tensión máxima admisible del terreno: 0,26 MPa.

Tabla 9.1. Características de las edificaciones.

Nave	Luz (m)	Longitud (m)	Altura de pilares (m)	Altura de cumbrera (m)	Separación entre pórticos (m)	Separación entre correas (m)
Maternidad - destete	19,2	55	3,5	4,00	5,00	1,5
Cubrición – Control	12	25	3,5	4,00	5,00	1,5
Gestación	10	20	3,5	4,00	5,00	1,5
Oficina, almacén y aseos	12	20	4,00	4,50	5,00	1,5
Lazareto y cuarentena	14	30	3,5	4,00	5,00	1,5

Fuente: Elaboración propia.

9.4. Materiales empleados.

Para la construcción de las edificaciones correspondientes se van a emplear acero y hormigón.

9.4.1. Acero.

Se empleará acero conformado S235 para las correas y acero laminado S275 para los pórticos.

Para el cálculo de las correas consideraremos las mismas como vigas continuas con tres o más apoyos y la carga uniformemente repartida en toda su longitud. Haremos la cubierta inclinada a dos aguas.

La separación entre pórticos de todas las naves es de 5 m, debido a condiciones tanto constructivas como de carácter funcional de las instalaciones, siendo la solución más económica, debido al mejor aprovechamiento del reparto de las cargas.

Emplearemos arriostramientos en cruces de San Andrés, en el primer y último vano de cada nave, con diagonales formadas por perfiles redondos coincidentes con los pilares hastiales.

La unión por cimentación se realizará mediante placas de anclaje soldadas con preparación en los bordes.

Las fachadas de todas las naves se construyen con bloques huecos de hormigón de 40 x 20 x 20 cm, los cuales se pondrán embutidos entre los pilares.

9.4.2. Hormigón.

El hormigón se usará tanto para la cimentación como para la solera de las edificaciones, concretamente hormigón armado.

La cimentación está compuesta por zapatas aisladas de hormigón HA/30/B/20/IIb, de 30 N/mm², elaborado en central de relleno de zapata y zanjas de cimentación incluso encarnillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado de dimensiones y profundidad variables (ver en planos); con emparrillado de redondos de acero B 500 S, cortado, armado y colocado en obra, formado por barras dispuestas tal como se verá en los planos correspondientes.

Uniendo las zapatas se construirán vigas de atado de 40 cm de hormigón HA-30/B/20/IIb, armado con redondos de acero corrugado B 500 S de 12 mm en las caras inferior y superior respectivamente, con estribos de 8 mm cada 30 cm.

Toda la cimentación se construirá sobre una capa de hormigón de limpieza en masa HM-5 /B/40, de 5 N/mm², de consistencia blanda y T. máx. 40 mm, de 10 cm de espesor.

Para la fosa de purines, se ha utilizado hormigón armado HA – 30/P/25/IV debido al ambiente corrosivo producido por los purines.

9.5. Programas de cálculo.

Para el cálculo y dimensionamiento de las naves del proyecto, se han usado los siguientes programas:

- Generador de Pórticos.
 - Generador de geometría de pórticos rígidos y cerchas simples y múltiples.
 - Generación automática de cargas de viento y nieve según la zona a considerar.
 - Dimensionado y optimización de correas metálicas de cubiertas y laterales de fachada.

- CYPE 3D.
 - Cálculo de estructuras tridimensionales de la nave con definición de barras con perfiles de acero, incluyendo la cimentación (zapatas, encepados, vigas de atado y vigas centradoras).
 - Diseño de uniones y placas de anclaje para estructura metálica.

Datos de generador de pórticos (para todas las naves)

- Datos de la obra
 - Separación entre pórticos: 5,00 m.

- Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 0,10 kN/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0,40/m²
- Con cerramiento en laterales
 - Peso del cerramiento: 0,00 kN/m²

9.5.1. Método de cálculo del programa y comprobaciones

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales se tendrá en cuenta las siguientes acciones:

- Acciones permanentes: Son las acciones debidas al peso propio de la estructura y los elementos que gravitan en la misma, así como las acciones del terreno. Se tiene en cuenta, entre otras cosas, el peso propio de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, la carpintería, revestimientos, etc..
- Acciones accidentales: Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia.
- Acciones variables: Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
 - Sobrecarga de uso.
 - Acción de la nieve
 - Acción del viento
 - Acciones en barandillas y escaleras. Normas y

combinaciones

Viento

- Normativa: CTE DB SE-AE (España)
 - Zona eólica: B
 - Grado de aspereza: III. Terreno rural con obstáculos.
 - Periodo de servicio (años): 50
 - Sin huecos
 - Hipótesis de cargas:
 1. V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 2. V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión exterior
 3. V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 4. V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 2 Succión exterior
 5. V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 6. V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión exterior
 7. V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
 8. V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 2 Succión exterior
-

Nieve

- Normativa: CTE DB SE AE (España)
- Zona de clima invernal: 4
- Altitud topográfica: 419.00 m
- Cubierta sin resaltos
- Exposición al viento: Normal
- Hipótesis de cargas:
 1. N(EI): Nieve (estado inicial)
 2. N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
 3. N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Combinaciones de cargas para cálculos de correas

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

9.5.2. Programa utilizado para el cálculo de la fosa de purines

Para el cálculo de la fosa de purines se ha utilizado el módulo “DP win EHE. Piscinas y depósitos” del programa “Procedimientos – Uno”. Para ver las medidas escogidas para la fosa de purines y la estructura, se puede encontrar en el plano correspondiente del apartado 12 “Fosa de purines y estercolero”.

9.6. Cálculos de nave.

9.6.1. Nave de Maternidad – Destete.

9.6.1.1. Lista de mediciones.

Geometría

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	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

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	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N3/N4	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N2/N5	IPE 180 (IPE)	9.613	0.023	180.35
		N4/N5	IPE 180 (IPE)	9.613	0.023	180.35
		N6/N7	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N8/N9	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N7/N10	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N9/N10	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N11/N12	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N13/N14	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N12/N15	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N14/N15	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N16/N17	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N18/N19	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N17/N20	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N19/N20	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N21/N22	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N23/N24	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N22/N25	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N26/N27	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N28/N29	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N27/N30	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N29/N30	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N31/N32	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N33/N34	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N32/N35	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N34/N35	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N36/N37	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N38/N39	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N39/N40	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N41/N42	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N43/N44	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N42/N45	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N44/N45	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N46/N47	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N48/N49	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N47/N50	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N49/N50	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N51/N52	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N53/N54	IPE 270 (IPE)	3.500	0.016	126.11
		N52/N55	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N54/N55	IPE 300 (IPE)	9.613	0.086	424.29
		N56/N57	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N58/N59	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N57/N60	IPE 180 (IPE)	9.613	0.023	180.35
		N59/N60	IPE 180 (IPE)	9.613	0.023	180.35
		N61/N60	IPE 120 (IPE)	4.000	0.005	41.45
		N62/N5	IPE 120 (IPE)	4.000	0.005	41.45
		N2/N57	IPE 120 (IPE)	55.000	0.073	569.91
		N4/N59	IPE 120 (IPE)	55.000	0.073	569.91
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N55/N60	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N63/N64	IPE 120 (IPE)	3.750	0.005	38.86
		N66/N67	IPE 120 (IPE)	3.750	0.005	38.86
		N68/N67	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N69/N64	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N56/N52	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N52/N64	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N64/N55	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N67/N55	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N54/N67	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N58/N54	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N51/N57	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N57/N69	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N69/N60	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N68/N60	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N59/N68	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N53/N59	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N70/N71	IPE 120 (IPE)	3.750	0.005	38.86
		N72/N65	IPE 120 (IPE)	3.750	0.005	38.86
		N65/N73	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N71/N74	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N1/N7	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N7/N71	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N71/N10	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N65/N10	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N9/N65	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N3/N9	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N6/N2	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
		N2/N74	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N74/N5	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N73/N5	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N4/N73	R 16 (R)	6.936	0.001	10.95
		N8/N4	R 16 (R)	6.103	0.001	9.63
<p>Notación: <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i></p>						

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)
			IPE 160	14.000			0.028			220.90		
			IPE 180	38.452			0.092			721.42		
			IPE 270	70.000			0.321			2522.20		
			IPE 300, Simple con cartelas	192.260			1.723			8485.87		
	S275	IPE	IPE 120	163.000			0.215			1689.01		

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		R	R 16	159.796	477.712 159.796	637.508	0.032	2.380 0.032	2.412	252.21	13639.40 252.21	13891.61

9.6.1.2. Pilares Centrales

Perfil: IPE 270 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _v ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
	N41	N42	3.500	45.90	5790.00	420.00	15.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	1.02	0.00	0.00			
L _k	0.0 0	3.572	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.348 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.2	x: 3.349 m η = 92.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 18.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.349 m η = 96.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 96.9
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} : \underline{0.37} \quad \checkmark$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 45.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 9403.07 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 9403.07 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** ∞

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N_{cr,T} :** ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y :** 5790.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z :** 420.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t :** 15.90 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w :** 70600.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad. **E :** 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G :** 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky} :** 3.572 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz} :** 0.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt} :** 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i₀ :** 11.63 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y :** 11.23 cm
i_z : 3.02 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y₀ :** 0.00 mm
z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$37.82 \leq 250.57 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{249.60} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$

A_w : Área del alma.

$$A_w : \underline{16.47} \text{ cm}^2$$

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,ef} : \underline{13.77} \text{ cm}^2$$

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : \underline{0.30}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.348 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{15.81} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.041} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.042} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{48.80} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1155.77} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.96}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.58}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.37

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 9403.07 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 9403.07 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.922 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.349 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 116.83 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.349 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 21.31 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 126.76 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 484.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$. M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.34} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$. M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{25.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

 $W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{97.00} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.180} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$. V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{60.26} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{334.07} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 22.09 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 45.90 cm²

b : Ancho de la sección. b : 135.00 mm

t_f : Espesor del ala. t_f : 10.20 mm

t_w : Espesor del alma. t_w : 6.60 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma. r : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$33.27 < 64.71$ ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 33.27

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción. ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H2+0.75·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.11 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{444.96 \text{ kN}}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{29.43 \text{ cm}^2}$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{45.90 \text{ cm}^2}$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{249.60 \text{ mm}}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.60 \text{ mm}}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$60.26 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{60.26 \text{ kN}}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{334.07 \text{ kN}}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.11 \text{ kN} \leq 222.48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.11 \text{ kN}}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 444.96 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.961 ✓

η : 0.969 ✓

η : 0.596 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.349 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$N_{c,Ed}$: 47.20 kN

$M_{y,Ed}^+$: 116.83 kN·m

$M_{z,Ed}$: 0.01 kN·m

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: 1202.14 kN

$M_{pl,Rd,y}$: 126.76 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 25.40 kN·m

A : 45.90 cm²

$W_{pl,y}$: 484.00 cm³

$W_{pl,z}$: 97.00 cm³

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : 1.05

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

k_y : 1.01

k_z : 1.00

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \frac{1.00}{1.00}$$

$$C_{m,z} : \frac{1.00}{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \frac{0.96}{1.00}$$

$$\chi_z : \frac{1.00}{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \frac{0.37}{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_z : \frac{0.00}{1.00}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \frac{0.60}{1.00}$$

$$\alpha_z : \frac{0.60}{1.00}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$60.26 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{60.26}{334.07} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{334.07}{334.07} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

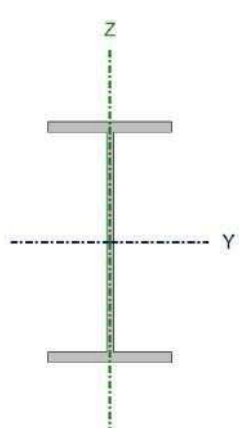
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.3. Pilar esquina

Perfil: IPE 160
Material: Acero (S275)

Perfil: IPE 160 Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N56	N57	3.500	20.10	869.00	68.30
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.70	0.00	0.00		
L _K	2.450	2.450	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N56/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 15.0	x: 0 m η = 68.1	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 82.5	η < 0.1	η = 2.2	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 3.4	CUMPLE η = 82.5
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 1.53 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 235.83 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 3000.59 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 235.83 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{869.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{68.30} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{3.54} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{3960.00} \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000} \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{2.450} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{2.450} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{6.83} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{6.58} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{1.84} \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$29.04 \leq 250.58 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{145.20} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{7.26} \text{ cm}^2$
$A_{rc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{rc,ef} : \underline{6.07} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N57, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 4.72 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: 526.43 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 20.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.018 ✓

η : 0.053 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 9.28 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 526.43 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd} : \underline{174.30}$ kN

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. $A : \underline{20.10}$ cm²
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$\chi_y : \underline{0.94}$

$\chi_z : \underline{0.33}$

Siendo:

$\phi_y : \underline{0.62}$

$\phi_z : \underline{1.90}$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\alpha_y : \underline{0.21}$

$\alpha_z : \underline{0.34}$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y : \underline{0.43}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{1.53}$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr} : \underline{235.83}$ kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y} : \underline{3000.59}$ kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z} : \underline{235.83}$ kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T} : \underline{\infty}$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.150}$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : \underline{4.64}$ kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 4.87 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 32.48 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 124.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{m0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.681 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 4.65 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 3.24 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 6.84 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 26.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.046 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.78 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 146.16 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 9.67 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 20.10 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 82.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 7.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

25.44 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 25.44

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{\text{máx}}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.034 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N56, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.61 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$V_{\text{c,Rd}}$: 194.15 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 12.84 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 20.10 cm²

d : Altura del alma.

d : 145.20 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

$f_{y,d}$: Resistencia de cálculo del acero.

$f_{y,d}$: 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{\text{c,Rd}}$.

$$6.78 \text{ kN} \leq 73.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{6.78} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{146.16} \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$6.61 \text{ kN} \leq 97.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N56, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{6.61} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{194.15} \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.825} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.822} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N56, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed} : \underline{0.93} \text{ kN}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+ : \underline{4.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{z,Ed}^+ : \underline{4.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.	$N_{pl,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{pl,Rd,z} : \underline{6.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{ef,Ed} : \underline{4.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$\sigma_{com,Ed} : \underline{37.02} \text{ MPa}$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$W_{y,com} : \underline{124.00} \text{ cm}^3$

A : Área de la sección bruta.

$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$M_{b,Rd,y} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.5\cdot V(270^\circ)H1 + 0.75\cdot N(R)1$.

$6.78 \text{ kN} \leq 72.73 \text{ kN}$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z} : \underline{6.78} \text{ kN}$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z} : \underline{145.47} \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.022}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8\cdot PP + 1.5\cdot V(0^\circ)H2$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$M_{T,Rd} : \underline{0.72} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : \underline{4.78} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.047 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N56, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.78 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd}$: 145.47 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 146.16 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 1.79 MPa

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 4.78 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.034 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N56, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.61 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{192.47} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{194.15} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{3.26} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{4.78} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

9.6.1.4. Pilares hastiales

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N63	N64	3.750	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L _k	0.000	2.625	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N63/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.658 m η = 3.5	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 53.7	x: 3.659 m η = 3.9	x: 0 m η = 11.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 57.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 57.3
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.62 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 956.51 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 956.51 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>318.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>27.70</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>1.69</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>890.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.625</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.000</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>5.12</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>4.91</u> cm
	i_z : <u>1.45</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.03</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.035} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.658 m del nudo N63, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{12.22} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.045} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.051} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N63, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{15.54} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0}: 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd}: 305.55 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1}: 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y: 0.88

Siendo:

φ_y: 0.73

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y: 0.21

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y: 0.62

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr}: 956.51 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y}: 956.51 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z}: ∞

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T}: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η: 0.537 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N63, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{7.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N63, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{8.53} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.039} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.659 m del nudo N63, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.659 m del nudo N63, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.119 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N63, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 11.32 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 6.30 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{128.14} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.47} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{107.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$11.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.32 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.06 \text{ kN} \leq 64.07 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.06 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.571} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.573} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.360} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N63, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{6.80} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{8.53} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.88}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.62}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante V , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$11.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \frac{11.32}{\quad} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \frac{95.19}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)


No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.

Perfil: IPE 300, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.30 m. Cartela final inferior: 0.60 m.)
Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾				
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	v _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N27	N30	9.613	80.79	22711.09	905.40	27.88	0.00

Notas:
⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N27)
⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme
⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.16	1.88	0.00	0.00
L _K	1.500	18.106	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N27/N30	x: 0.435 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.501 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.435 m $\eta = 0.7$	x: 0.435 m $\eta = 15.3$	x: 0.437 m $\eta = 64.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.437 m $\eta = 10.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.435 m $\eta = 86.5$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPL E $\eta = 86.5$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 1.67 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 53.80 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 528.27 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : \underline{528.27} \text{ kN}$
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \underline{5563.82} \text{ kN}$
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \underline{\infty}$

Donde:

- I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. $I_y : \underline{8356.00} \text{ cm}^4$
 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. $I_z : \underline{604.00} \text{ cm}^4$
 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme. $I_t : \underline{19.92} \text{ cm}^4$
 I_w : Constante de alabeo de la sección. $I_w : \underline{126000.00} \text{ cm}^6$
 E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000} \text{ MPa}$
 G : Módulo de elasticidad transversal. $G : \underline{81000} \text{ MPa}$
 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. $L_{ky} : \underline{18.106} \text{ m}$
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. $L_{kz} : \underline{1.500} \text{ m}$
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión. $L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $i_0 : \underline{12.91} \text{ cm}$

Siendo:

- i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. $i_y : \underline{12.46} \text{ cm}$
 $i_z : \underline{3.35} \text{ cm}$
 y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. $y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
 $z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$72.63 \leq 346.02 \checkmark$$

Donde:

- h_w : Altura del alma. $h_w : \underline{515.70} \text{ mm}$
 t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{7.10} \text{ mm}$
 A_w : Área del alma. $A_w : \underline{36.61} \text{ cm}^2$
 $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef} : \underline{16.05} \text{ cm}^2$
 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección. $k : \underline{0.30}$
 E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000} \text{ MPa}$

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.
Siendo:

$f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.007}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.435 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed} : \underline{9.40}$ kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd} : \underline{1409.05}$ kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$A : \underline{53.80}$ cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00}$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.047}$ ✓

$\eta : \underline{0.153}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.435 m del nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : \underline{66.51}$ kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{433.85} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.31}$$

$$\chi_z : \underline{0.88}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{2.06}$$

$$\phi_z : \underline{0.69}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.67}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.52}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{528.27} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{528.27} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{5563.82} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.647} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.437 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{15.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.437 m del nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{106.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{164.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.107} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.437 m del nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 41.40$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : 388.15$ kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 25.67$ cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$A : 53.80$ cm²

b : Ancho de la sección.

$b : 150.00$ mm

t_f : Espesor del ala.

$t_f : 10.70$ mm

t_w : Espesor del alma.

$t_w : 7.10$ mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$r : 15.00$ mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.90$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 275.00$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$35.01 < 64.71$ ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$\lambda_w : 35.01$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$

ϵ : Factor de reducción.

$\epsilon : 0.92$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$f_{ref} : 235.00$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 275.00$ MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$21.02 \text{ kN} \leq 311.00 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 21.02 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 622.00 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.682} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.865} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.481} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.435 m del nudo N27, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 66.20 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 104.47 kN·m

$M_{z,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1409.05 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 164.48 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 32.74 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 53.80 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra $W_{pl,y}$: 628.00 cm³

comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$W_{pl,z} : \frac{125.00}{\text{cm}^3}$$

$$f_{yd} : \frac{261.90}{\text{MPa}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \frac{275.00}{\text{MPa}}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \frac{1.05}{}$$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \frac{1.12}{}$$

$$k_z : \frac{1.02}{}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \frac{1.00}{}$$

$$C_{m,z} : \frac{1.00}{}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \frac{0.31}{}$$

$$\chi_z : \frac{0.88}{}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \frac{1.67}{}$$

$$\bar{\lambda}_z : \frac{0.52}{}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \frac{0.60}{}$$

$$\alpha_z : \frac{0.60}{}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)2.

$$21.02 \text{ kN} \leq 311.00 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{21.02}{\text{kN}}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{622.00}{\text{kN}}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.6. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 180 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N64	N60	4.807	23.90	1317.00	101.00	4.73
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.31	2.40	0.00	0.00		
L _K	1.500	11.546	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N64/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.807 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 19.2
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.79** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 204.75 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : \underline{204.75}$ kN
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \underline{930.37}$ kN
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \underline{\infty}$

Donde:

- I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. $I_y : \underline{1317.00}$ cm⁴
- I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. $I_z : \underline{101.00}$ cm⁴
- I_t : Momento de inercia a torsión uniforme. $I_t : \underline{4.73}$ cm⁴
- I_w : Constante de alabeo de la sección. $I_w : \underline{7430.00}$ cm⁶
- E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000}$ MPa
- G : Módulo de elasticidad transversal. $G : \underline{81000}$ MPa
- L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. $L_{ky} : \underline{11.546}$ m
- L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. $L_{kz} : \underline{1.500}$ m
- L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión. $L_{kt} : \underline{0.000}$ m
- i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $i_0 : \underline{7.70}$ cm

Siendo:

- i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. $i_y : \underline{7.42}$ cm
 $i_z : \underline{2.06}$ cm
- y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. $y_0 : \underline{0.00}$ mm
 $z_0 : \underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$30.94 \leq 250.32 \checkmark$$

Donde:

- h_w : Altura del alma. $h_w : \underline{164.00}$ mm
- t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.30}$ mm
- A_w : Área del alma. $A_w : \underline{8.69}$ cm²
- $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef} : \underline{7.28}$ cm²
- k : Coeficiente que depende de la clase de la sección. $k : \underline{0.30}$
- E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000}$ MPa
- f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida. $f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N60, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$. $N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{7.94} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

 A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.048} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N64, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$. $N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{8.27} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 170.58 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.27

χ_z : 0.70

Siendo:

φ_y : 2.27

φ_z : 0.96

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 1.79

λ̄_z : 0.84

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 204.75 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 204.75 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 930.37 kN

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.153} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N64, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{6.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N64, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{6.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N64, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N64, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.042 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N64, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 7.08 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

V_{c,Rd} : 169.42 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 11.20 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 23.90 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 91.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 8.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$27.55 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : \underline{27.55}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x}: \text{Esbeltez m\acute{a}xima.} \quad \lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducci\acute{o}n.} \quad \varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{ref}: \text{L\acute{i}mite el\acute{a}stico de referencia.} \quad f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{L\acute{i}mite el\acute{a}stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Art\acute{u}culo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de c\`alculo p\`esimo se produce en el nudo N64, para la combinaci\`on de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de c\`alculo p\`esimo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.20} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de c\`alculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{\`Area transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{15.21} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{\`Area de la secci\`on bruta.} \quad A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : \underline{164.00} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{5.30} \text{ mm}$$

$$f_{yd}: \text{Resistencia de c\`alculo del acero.} \quad f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y: \text{L\acute{i}mite el\acute{a}stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$7.08 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N64, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{7.08} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{169.42} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.20 \text{ kN} \leq 114.98 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N64, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.20} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.163} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.192} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.117} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N64, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$N_{c,Ed} : \underline{7.16} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} : \underline{5.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.03}$$

$$k_z : \underline{1.02}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.27}$$

$$\chi_z : \underline{0.70}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.79}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.84}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante V , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N64, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$7.08 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \frac{7.08}{\quad} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \frac{169.42}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.7. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N37	N42	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
				Pandeo		Pandeo lateral	
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
	β	0.50	0.50	0.00	0.00		
	L _K	2.500	2.500	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_{w}	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N37/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.9$	$\eta = 5.1$	x: 5 m $\eta = 1.8$	x: 5 m $\eta = 0.1$	x: 5 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 5 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.99** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 91.86 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : 1054.55 \text{ kN}$
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : 91.86 \text{ kN}$
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \infty$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 318.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 27.70 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 1.69 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 890.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 2.500 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 2.500 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 5.12 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 4.91 \text{ cm}$
	$i_z : 1.45 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 107.40 \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : 4.40 \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : 4.73 \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : 4.03 \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : 0.30$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : 275.00 \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.029} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{9.96} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.051} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{3.71} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 73.20 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.89

χ_z : 0.21

Siendo:

φ_y : 0.71

φ_z : 2.78

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.59

λ̄_z : 1.99

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 91.86 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 1054.55 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 91.86 kN

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.018 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.29 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 15.90 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 60.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 3.56 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.34 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 6.30 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{\text{máx}}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{\text{c,Rd}}$.

$$0.34 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N37, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.34 kN

$V_{\text{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{\text{c,Rd}}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.031} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.062} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{3.71} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.07}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.59}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.99}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N37, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.34 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \frac{0.34}{\quad} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \frac{95.19}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.8. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.

Perfil: R 16 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N57	N69	6.936	2.01	0.32	0.32	0.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral	
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
L _k	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
C _m	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N57/N69	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 27.1$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda} < 0.01$ ✓

Donde:

- A: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
- N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

A : $\frac{2.01}{}$ cm²
 f_y : $\frac{275.00}{}$ MPa
 N_{cr} : $\frac{\infty}{}$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.271} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{14.29} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{52.66} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{2.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.9. Correas.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N55	N60	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo		Pandeo lateral				
Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.	
β	0.00	0.70	0.00		0.00	
L _K	.000	3.500	0.00		0.000	
C _m	1.000	1.000	1.000		1.000	
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N55/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.6$	x: 4.94 m $\eta = 28.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.94 m $\eta = 1.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4.94 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 30.5$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.82 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 538.03 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : \underline{538.03}$ kN
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \underline{\infty}$
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \underline{\infty}$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{318.00}$ cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{27.70}$ cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{1.69}$ cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{890.00}$ cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000}$ MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{3.500}$ m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{0.000}$ m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000}$ m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.12}$ cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{4.91}$ cm
	$i_z : \underline{1.45}$ cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00}$ mm
	$z_0 : \underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{107.40}$ mm
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{4.40}$ mm
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{4.73}$ cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{4.03}$ cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.24} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.020} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.026} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{7.06} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 270.78 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.78

Siendo:

φ_y : 0.90

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.82

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 538.03 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 538.03 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.283 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.940 m del nudo N55, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{1.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.940 m del nudo N55, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.940 m del nudo N55, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.26} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v : \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} \quad A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$b : \text{Ancho de la sección.} \quad b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

$$t_f : \text{Espesor del ala.} \quad t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

$$t_w : \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

$$r : \text{Radio de acuerdo entre ala y alma.} \quad r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

$$f_{yd} : \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w : \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : \underline{21.23}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \text{Esbeltez máxima.} \quad \lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\varepsilon : \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{ref} : \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.58 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.58} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.297} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.305} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.186} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.940 m del nudo N55, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{4.89} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{4.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

k_y : 1.01

k_z : 1.00

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: 1.00

$C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : 0.78

χ_z : 1.00

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: 0.82

$\bar{\lambda}_z$: 0.00

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : 0.60

α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

$$0.58 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.58 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 95.19 kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.1.10. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.

Comprobaciones

1) Pilar IPE 160

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

Si la soldadura es de penetración total no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Soldadura del ala superior	A tope en bisel simple		7		82	7.4	--		
Soldadura del alma	A tope en bisel simple		5		127	5.0	--		
Soldadura del ala inferior	A tope en bisel simple		7		82	7.4	--		
<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	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del alma	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm		
-Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 160 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:	Máximo: 33.34 kN Calculado: 21.34 kN	Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 23.34 kN Calculado: 4.07 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 33.34 kN Calculado: 27.16 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 20.06 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 260.856 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 73.33 kN Calculado: 3.81 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 124.5 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 124.492 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 203.879 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 203.879 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1066.03	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1066.07	Cumple
- Arriba:	Calculado: 613.552	Cumple
- Abajo:	Calculado: 613.553	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		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.177		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

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</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 de los pernos a la placa base	0.0	0.0	212.9	368.7	95.56	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.1.11. Placas de anclaje del pilar central del hastial.

1) Pilar IPE 120

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

Si la soldadura es de penetración total no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	A tope en bisel simple	6	64	6.3	--
Soldadura del alma	A tope en bisel simple	4	93	4.4	--

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala inferior	A tope en bisel simple	6	64	6.3	--				
<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 _⊥ (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	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del alma	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia: -Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 160 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: 33.34 kN Calculado: 22.72 kN Máximo: 23.34 kN Calculado: 3.03 kN Máximo: 33.34 kN Calculado: 27.05 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 21.49 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 280.679 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 78.57 kN Calculado: 2.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 77.0026 MPa Calculado: 77.0026 MPa Calculado: 261.013 MPa Calculado: 261.014 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 200 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4500.72	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4500.72	Cumple
- Arriba:	Calculado: 352.896	Cumple
- Abajo:	Calculado: 352.894	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		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.14		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

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	6	31	10.0	90.00				
<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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	171.0	296.2	76.76	0.0	0.00	410.0	0.85

1) Pilar IPE 270

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si α > 120° ⇒ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si α < 60° ⇒ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w: coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u: resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_⊥: tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{||}: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_⊥: tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{||}: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia: -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 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: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 77.78 kN Calculado: 60.16 kN Máximo: 54.45 kN Calculado: 11.18 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 76.14 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 54.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 183.842 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 10.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 43.1437 MPa Calculado: 43.1434 MPa Calculado: 120.573 MPa Calculado: 120.573 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 12615.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 12613.6	Cumple
- Arriba:	Calculado: 8192.71	Cumple
- Abajo:	Calculado: 8192.71	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 162.515 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.152		
- Punto de tensión local máxima: (0, -0.1925)		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 71): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 71): 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	216.2	374.5	97.05	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.1.13. Cimentación

9.6.1.13.1. Zapata extrema del hastial.

Referencia: N3		
Dimensiones: 70 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.117328 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.312449 MPa Calculado: 0.118701 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.312449 MPa Calculado: 0.300284 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 50.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 111.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 7.96 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 6.34 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</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 236.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0003	

Referencia: N3		
Dimensiones: 70 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm 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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.1.13.2. Zapata central del hastial.

Referencia: N62		
Dimensiones: 75 x 70 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.132239 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.312449 MPa Calculado: 0.150289 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.312449 MPa Calculado: 0.264674 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 29.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 56574.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.30 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 5.32 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</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 269.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N62:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple

Referencia: N62		
Dimensiones: 75 x 70 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm 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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.1.13.3. Zapatas de los pórticos centrales.

Referencia: N26 Dimensiones: 145 x 220 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.134789 MPa Máximo: 0.312449 MPa Calculado: 0.17452 MPa Máximo: 0.312449 MPa Calculado: 0.270658 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <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> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 14806.5 % Reserva seguridad: 48.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 16.98 kN·m Momento: 74.45 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 10.89 kN Cortante: 82.60 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 186.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N26:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 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:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 145 x 220 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0008	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 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: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 145 x 220 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 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 sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.1.13.4. Vigas de atado.

Referencia: C.1 [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> -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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.2. Nave de cubrición.

9.6.2.1. Mediciones de la nave

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

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	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N3/N4	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N2/N5	IPE 120 (IPE)	6.021	0.008	62.39
		N4/N5	IPE 120 (IPE)	6.021	0.008	62.39
		N6/N7	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N8/N9	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N7/N10	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N9/N10	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N11/N12	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N13/N14	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N12/N15	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N14/N15	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N16/N17	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N18/N19	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N17/N20	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N19/N20	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N21/N22	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N23/N24	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N22/N25	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N24/N25	IPE 180 (IPE)	6.021	0.024	121.16
		N26/N27	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N28/N29	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N27/N30	IPE 120 (IPE)	6.021	0.008	62.39
		N29/N30	IPE 120 (IPE)	6.021	0.008	62.39
		N2/N27	IPE 120 (IPE)	25.000	0.033	259.05
		N4/N29	IPE 120 (IPE)	25.000	0.033	259.05
		N25/N30	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N22/N30	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N24/N30	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N27/N25	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N29/N25	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N2/N10	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N4/N10	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N9/N5	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N7/N5	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N31/N30	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49
		N32/N5	IPE 200 (IPE)	4.000	0.011	89.49

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)	Materia l (m)	Perfi l (m³)	Seri e (m³)	Materi al (m³)	Perfi l (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 180	14.000	182.250		0.033	0.439	0.452	262.66	2908.66	
			IPE 120	84.083			0.111			871.27		
			IPE 200	36.000			0.103			805.41		
			IPE 180, Simple con cartelas	48.166			0.192			969.31		
			R 16	62.610			0.013			98.82		
		R		62.610		0.013			98.82			
												3007.47

9.6.2.1. Comprobaciones ELU de pilares centrales.

Perfil: IPE 200 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N16	N17	3.500	28.50	1943.00	142.00	6.92
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.00	1.25	0.00	0.00		
L _K	0.000	4.375	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.408 m η = 2.2	x: 0 m η = 4.1	x: 3.409 m η = 73.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 11.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.409 m η = 76.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 76.8
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.61** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 2104.35 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 2104.35 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad \infty \quad}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad \infty \quad}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{1943.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{142.00} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{6.92} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{13000.00} \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000} \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{4.375} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{8.55} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{8.26} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{2.23} \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{183.00} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{10.25} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{8.50} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.408 m del nudo N16, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{16.60} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.036} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.041} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{27.23} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0} :** 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 661.38 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1} :** 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.89

Siendo:

φ_y : 0.73

α: Coeficiente de imperfección elástica.
λ̄: Esbeltez reducida.

α_y : 0.21

λ̄_y : 0.61

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 2104.35 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 2104.35 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.733 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.409 m del nudo N16, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{42.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.409 m del nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{20.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{11.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 44.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.117 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 24.78 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.02 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 28.50 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 100.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 8.50 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 12.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$28.39 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : \underline{28.39}$$

$$\lambda_{\text{máx}}: \text{Esbeltez máxima.} \quad \lambda_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$$V_{\text{Ed}}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{\text{Ed}} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} : \underline{275.99} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{18.25} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{Área de la sección bruta.} \quad A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : \underline{183.00} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

$$f_{\text{yd}}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad f_{\text{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{\text{M0}}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{\text{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$24.78 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 24.78 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.02 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.02 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.768} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.710} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.437} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.409 m del nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{26.22} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{42.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{11.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{44.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.02}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

$$24.78 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \frac{24.78}{\quad} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \frac{211.94}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.2. Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.

Perfil: IPE 180 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N28	N29	3.500	23.90	1317.00	101.00	4.73
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo			Pandeo lateral			
Plano XY			Plano XZ		Ala sup. / Ala inf.	
β	0.70	0.70	0.00	0.00		
L _K	2.450	2.450	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-			1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 61.6	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.1	η < 0.1	η = 5.4	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 3.5	CUMPLE η = 79.1
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 1.37 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 348.75 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 4547.50 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 348.75 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>1317.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>101.00</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>4.73</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>7430.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.450</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>2.450</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>7.70</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>7.42</u> cm
	i_z : <u>2.06</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$30.94 \leq 250.32 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>164.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.30</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>8.69</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>7.28</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N29, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{7.91} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.040} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{9.78} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y: \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{M0}: \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd}: \underline{246.25} \text{ kN}$$

Donde:

$$A: \text{Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.} \quad A: \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$$f_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad f_{yd}: \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y: \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{M1}: \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y: \underline{0.96}$$

$$\chi_z: \underline{0.39}$$

Siendo:

$$\phi_y: \underline{0.59}$$

$$\phi_z: \underline{1.64}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y: \underline{0.21}$$

$$\alpha_z: \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y: \underline{0.38}$$

$$\bar{\lambda}_z: \underline{1.37}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr}: \underline{348.75} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y}: \underline{4547.50} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z}: \underline{348.75} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T}: \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta: \underline{0.170} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : \underline{5.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(180^\circ)H2+0.75\cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : \underline{7.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.616} \checkmark$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : \underline{5.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : \underline{4.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : **0.040** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.74 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 169.42 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 11.20 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 23.90 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 91.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 8.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

27.55 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 27.55

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{\text{máx}}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.035 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N28, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 7.96 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$V_{\text{c,Rd}}$: 229.96 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 15.21 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 23.90 cm²

d : Altura del alma.

d : 164.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$6.74 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.74 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 169.42 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$7.96 \text{ kN} \leq 114.98 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 7.96 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 229.96 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.791} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.781} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 3.64 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 7.38 kN·m
 $M_{z,Ed}$: 5.58 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-7.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{43.26} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

$$6.74 \text{ kN} \leq 83.19 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{6.74} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{166.38} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.054} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.89} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{5.91} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.040} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{6.74} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{166.38} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{169.42} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{6.71} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{5.91} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.035} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N28, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{7.96} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{224.92} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{8.19} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{5.91} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

9.6.2.3. Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 200 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N31	N30	4.000	28.50	1943.00	142.00	6.92
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L _K	0.000	2.800	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N31/N30	λ̄ < 2.0 Cumple	λ _w ≤ λ _{w,máx} Cumple	x: 3.939 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 23.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 6.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 25.6
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ̄ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

λ̄ : **0.39** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 5136.60 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 5136.60 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad \infty \quad}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad \infty \quad}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{1943.00}$ cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{142.00}$ cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{6.92}$ cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{13000.00}$ cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000}$ MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{2.800}$ m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{0.000}$ m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000}$ m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{8.55}$ cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{8.26}$ cm
	$i_z : \underline{2.23}$ cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00}$ mm
	$z_0 : \underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{183.00}$ mm
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{5.60}$ mm
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{10.25}$ cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{8.50}$ cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.018} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.939 m del nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

 $N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{13.12} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

 A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.021} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.022} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

 $N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{15.39} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

A : 28.50 cm²
f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 713.02 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

A : 28.50 cm²
f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.96

Siendo:

φ_y : 0.60

α: Coeficiente de imperfección elástica.
λ̄: Esbeltez reducida.

α_y : 0.21

λ̄_y : 0.39

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 5136.60 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 5136.60 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.233 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{13.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{13.19} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.028} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{11.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z} : \underline{44.60} \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.067} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{14.22} \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{211.94} \text{ kN}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{14.02} \text{ cm}^2$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. $A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$
 b : Ancho de la sección. $b : \underline{100.00} \text{ mm}$
 t_f : Espesor del ala. $t_f : \underline{8.50} \text{ mm}$
 t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$
 r : Radio de acuerdo entre ala y alma. $r : \underline{12.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$28.39 < 64.71 \checkmark$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. $\lambda_w : \underline{28.39}$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$

ε : Factor de reducción. $\varepsilon : \underline{0.92}$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. $f_{ref} : \underline{235.00}$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.08}$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{275.99}$ kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{18.25}$ cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{28.50}$ cm²

d : Altura del alma. $d : \underline{183.00}$ mm

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.60}$ mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$14.22 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 14.22 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.08 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.08 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.256} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.250} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 2.48 kN
 $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 13.19 kN·m
 $M_{z,Ed}$: 0.28 kN·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo **Clase** : 1

de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$N_{pl,Rd} : 746.43 \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : 57.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : 11.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : -13.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : 59.00 \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : 221.00 \text{ cm}^3$$

A : Área de la sección bruta.

$$A : 28.50 \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : 57.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.5\cdot V(0^\circ)H1 + 0.75\cdot N(EI)$.

$$14.22 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 14.22 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 211.94 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.4. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.

Perfil: IPE 180, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.30 m. Cartela final inferior: 0.60 m.)
Material: Acero (S275)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾						
		Área (cm ²)	I _v ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	v _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)	
Inicial	Final							
N17	N20	6.021	36.99	4155.36	151.37	6.83	0.00	58.86

Notas:
⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N17)
⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme
⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.25	1.84	0.00	0.00
L _K	1.500	11.051	0.000	0.000
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:
 β : Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N17/N20	x: 0.4 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 6.021 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.4 m $\eta = 1.3$	x: 0.4 m $\eta = 13.6$	x: 0.402 m $\eta = 79.9$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.402 m $\eta = 13.1$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.4 m $\eta = 91.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 91.2$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} : \underline{1.71} \checkmark$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 223.50 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : \underline{223.50}$ kN
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \underline{930.37}$ kN
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \underline{\infty}$

Donde:

- I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. $I_y : \underline{1317.00}$ cm⁴
- I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. $I_z : \underline{101.00}$ cm⁴
- I_t : Momento de inercia a torsión uniforme. $I_t : \underline{4.73}$ cm⁴
- I_w : Constante de alabeo de la sección. $I_w : \underline{7430.00}$ cm⁶
- E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000}$ MPa
- G : Módulo de elasticidad transversal. $G : \underline{81000}$ MPa
- L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. $L_{ky} : \underline{11.051}$ m
- L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. $L_{kz} : \underline{1.500}$ m
- L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión. $L_{kt} : \underline{0.000}$ m
- i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $i_0 : \underline{7.70}$ cm

Siendo:

- i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. $i_y : \underline{7.42}$ cm
 $i_z : \underline{2.06}$ cm
- y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. $y_0 : \underline{0.00}$ mm
 $z_0 : \underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$62.98 \leq 357.13 \quad \checkmark$$

Donde:

- h_w : Altura del alma. $h_w : \underline{333.81}$ mm
- t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.30}$ mm
- A_w : Área del alma. $A_w : \underline{17.69}$ cm²
- $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef} : \underline{7.28}$ cm²
- k : Coeficiente que depende de la clase de la sección. $k : \underline{0.30}$
- E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000}$ MPa
- f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida. $f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa
- Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.400 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{8.45} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.040} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.136} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.400 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{25.11} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 184.55 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.29

χ_z : 0.70

Siendo:

φ_y : 2.13

φ_z : 0.96

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 1.71

λ̄_z : 0.84

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 223.50 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 223.50 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 930.37 kN

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.799} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.402 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{14.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.402 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{34.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.131} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.402 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \underline{22.25}$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{169.42}$ kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{11.20}$ cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$A : \underline{23.90}$ cm²

b : Ancho de la sección.

$b : \underline{91.00}$ mm

t_f : Espesor del ala.

$t_f : \underline{8.00}$ mm

t_w : Espesor del alma.

$t_w : \underline{5.30}$ mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$r : \underline{9.00}$ mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00}$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$27.55 < 64.71$ ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$\lambda_w : \underline{27.55}$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$

ϵ : Factor de reducción.

$\epsilon : \underline{0.92}$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$f_{ref} : \underline{235.00}$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00}$ MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$18.77 \text{ kN} \leq 139.30 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 18.77 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 278.59 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.827} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.912} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.524} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.400 m del nudo N17, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.70 kN
 $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 34.30 kN·m
 $M_{z,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 625.95 kN
 $M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.48 kN·m
 $M_{pl,Rd,z}$: 9.06 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 23.90 cm²
 $W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra $W_{pl,y}$: 166.00 cm³

comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.10}$$

$$k_z : \underline{1.06}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.29}$$

$$\chi_z : \underline{0.70}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.71}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.84}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$18.77 \text{ kN} \leq 139.30 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{18.77} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{278.59} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N27	N30	6.021	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.25	1.29	0.00	0.00	
L _k		1.500	7.769	0.000	0.000	
C _m		1.000	0.900	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N27/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.092 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.021 m η = 0.7	x: 0.091 m η = 2.2	x: 3.056 m η = 64.3	x: 2.463 m η = 15.8	x: 0.091 m η = 7.8	x: 0.091 m η = 0.4	x: 0.092 m η < 0.1	x: 0.387 m η < 0.1	x: 3.056 m η = 77.7	x: 0.092 m η < 0.1	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 77.7
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.82** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	A : <u>13.20</u> cm ²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	N_{cr} : <u>109.21</u> kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 109.21 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** 255.16 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N_{cr,T} :** ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>318.00</u> cm ⁴
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>27.70</u> cm ⁴
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>1.69</u> cm ⁴
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>890.00</u> cm ⁶
E: Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>7.769</u> m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>1.500</u> m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>5.12</u> cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>4.91</u> cm
	i_z : <u>1.45</u> cm
y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

24.41 ≤ 248.01 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w: Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w: Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.03</u> cm ²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.
 Siendo:

k : 0.30
E : 210000 MPa
f_{yf} : 275.00 MPa

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N30, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2+0.75·N(R)2.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 2.54 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd} : 345.71 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

η : 0.022 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 2.05 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{91.29} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.26}$$

$$\chi_z : \underline{0.48}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{2.33}$$

$$\phi_z : \underline{1.38}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.82}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.19}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{109.21} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{109.21} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{255.16} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.643} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.056 m del nudo N27, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{9.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.056 m del nudo N27, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{10.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.158} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.463 m del nudo N27, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.463 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed} : \underline{0.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.078} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{7.43} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.51 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

7.43 kN ≤ 47.60 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 7.43 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.44 kN ≤ 64.07 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.387 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.44 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.777 ✓

$$\eta : \underline{0.771} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.056 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{1.18} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{10.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-10.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{167.66} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N27, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

$$7.43 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{7.43} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.6. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N12	N17	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.50	0.50	0.00	0.00		
L _k	2.500	2.500	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.4	η = 2.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 4.3
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.99** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 91.86 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 1054.55 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 91.86 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 318.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 27.70 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.69 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 890.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 2.500 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 2.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 5.12 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 4.91 cm

i_z : 1.45 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

24.41 ≤ 248.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.
 t_w : Espesor del alma.
 A_w : Área del alma.
 $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.
 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.
 Siendo:

h_w : 107.40 mm
 t_w : 4.40 mm
 A_w : 4.73 cm²
 $A_{fc,ef}$: 4.03 cm²
 k : 0.30
 E : 210000 MPa
 f_{yf} : 275.00 MPa

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.024 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 8.44 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: 345.71 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

A : 13.20 cm²
 f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

η : 0.029 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 2.15 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 345.71 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 73.20 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.89

χ_z : 0.21

Siendo:

φ_y : 0.71

φ_z : 2.78

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.59

λ̄_z : 1.99

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 91.86 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 1054.55 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 91.86 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.017 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.27 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 15.90 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 60.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.003 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.01 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.34} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.00 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.34 kN ≤ 47.60 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.34 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.00 kN ≤ 64.07 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.00 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.043 ✓

η : 0.002 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 8.38 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}$: 0.27 kN·m
 $M_{z,Ed}$: 0.01 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$N_{pl,Rd}$: 345.71 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 15.90 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 3.56 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{ef,Ed}$: 0.00 kN·m

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$\sigma_{com,Ed}$: 0.00 MPa

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$W_{y,com}$: 60.70 cm³

A: Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$M_{b,Rd,y}$: 15.90 kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

0.34 kN ≤ 47.60 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.34 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 95.19 kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.7. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.

Perfil: R 16 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N22	N30	7.826	2.01	0.32	0.32	0.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.00	0.00	0.00		
L _K	0.000	0.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N22/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 13.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE η = 13.3
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda} < 0.01$ ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

A: 2.01 cm²

f_y: 275.00 MPa

N_{cr}: ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.133} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{6.99} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{52.66} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{2.01} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.8. Correas.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N25 / N30	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L _K	0.00	3.500	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N25/N30	λ̄ < 2.0 Cumple	λ _w ≤ λ _{w,máx} Cumple	η < 0.1	η = 2.5	x: 4.9 m η = 30.7	x: 0 m η = 0.1	x: 4.9 m η = 1.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 4.9 m η = 30.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 30.7
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ̄ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

λ̄ : **0.82** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 538.03 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 538.03 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad \infty \quad}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad \infty \quad}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{318.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{27.70} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{1.69} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{890.00} \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000} \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{3.500} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.12} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{4.91} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{1.45} \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{107.40} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{4.73} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{4.03} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.020} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.025} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{6.89} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 270.78 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.78

Siendo:

φ_y : 0.90

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.82

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 538.03 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 538.03 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.307 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.900 m del nudo N25, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{1.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.900 m del nudo N25, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.014 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.900 m del nudo N25, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.34 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 6.30 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.67 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.67} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.307} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.307} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.900 m del nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{4.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-4.87} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{80.31} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

$$0.67 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.67} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.2.9. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.

1) Pilar IPE 180

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

Si la soldadura es de penetración total no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Soldadura del ala superior	A tope en bisel simple		8		91	8.0	--		
Soldadura del alma	A tope en bisel simple		5		146	5.3	--		
Soldadura del ala inferior	A tope en bisel simple		8		91	8.0	--		
<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 _⊥ (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	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del alma	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 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: 46.67 kN Calculado: 25.42 kN Máximo: 32.67 kN Calculado: 3.48 kN Máximo: 46.67 kN Calculado: 30.38 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 23.91 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 158.54 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 102.67 kN Calculado: 3.26 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 145.668 MPa Calculado: 145.668 MPa Calculado: 213.359 MPa Calculado: 213.359 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 757.533 Calculado: 757.533 Calculado: 530.63 Calculado: 530.63	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		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.122		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

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	44	14.0	90.00				
<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 de los pernos a la placa base	0.0	0.0	181.2	313.8	81.33	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.2.10. Placas de anclaje del pilar central del hastial.

1) Pilar IPE 200

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	659	5.6	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: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x30x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x30x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
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: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 50.49 kN Máximo: 43.56 kN Calculado: 6.77 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 60.15 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 46.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 309.325 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 6.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 105.635 MPa Calculado: 105.635 MPa Calculado: 254.996 MPa Calculado: 254.996 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3907 Calculado: 3907 Calculado: 4637.63 Calculado: 4637.63	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		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.206		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)			l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	209.7	363.2	94.13	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.2.11. Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.

1) Pilar IPE 200

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	659	5.6	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	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. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm		
-Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x30x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 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: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 50.49 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 43.56 kN Calculado: 6.77 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 60.15 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 46.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 309.325 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 6.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 105.635 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 105.635 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 254.996 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 254.996 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3907	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3907	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4637.63	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4637.63	Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x30x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
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		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.206		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	209.7	363.2	94.13	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.2.12. Cimentación.

9.6.2.12.1. Zapata extrema del hastial.

Referencia: N3		
Dimensiones: 75 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0982962 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.10428 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.2272 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 101.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 142.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 8.00 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 8.36 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</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 202.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 75 x 95 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
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: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm 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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.2.12.2. Zapata central del hastial.

Referencia: N32 Dimensiones: 120 x 155 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</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: 0.0604296 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0547398 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.120957 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <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> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 11706.4 % Reserva seguridad: 2.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 10.53 kN·m Momento: 35.86 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 5.30 kN Cortante: 64.45 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 189.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N32:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 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

Referencia: N32		
Dimensiones: 120 x 155 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
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: 0.0006	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N32		
Dimensiones: 120 x 155 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 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: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 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: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.2.12.3. Zapatas de los pórticos centrales.

Referencia: N23 Dimensiones: 105 x 155 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.1136 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.159118 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.237893 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1265.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 10.79 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 31.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 37.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 247.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N23:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 105 x 155 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
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: 0.0006	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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

Referencia: N23		
Dimensiones: 105 x 155 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.2.12.4. Vigas de atado.

Referencia: C.1 [N23-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: -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		

9.6.3. Nave de gestación.

9.6.3.1. Mediciones de la nave.

Geometría

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

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	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N3/N4	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N2/N5	IPE 120 (IPE)	5.025	0.007	52.07
		N4/N5	IPE 120 (IPE)	5.025	0.007	52.07
		N6/N7	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N8/N9	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N7/N10	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.13
		N9/N10	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.13
		N11/N12	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N13/N14	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N12/N15	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.13
		N14/N15	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.13
		N16/N17	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N18/N19	IPE 160 (IPE)	3.500	0.007	55.22
		N17/N20	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.13
		N19/N20	IPE 160 (IPE)	5.025	0.017	86.13
		N21/N22	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N23/N24	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N22/N25	IPE 120 (IPE)	5.025	0.007	52.07
		N24/N25	IPE 120 (IPE)	5.025	0.007	52.07
		N2/N22	IPE 120 (IPE)	20.000	0.026	207.24
		N4/N24	IPE 120 (IPE)	20.000	0.026	207.24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N26/N25	IPE 180 (IPE)	4.000	0.010	75.05
		N27/N5	IPE 180 (IPE)	4.000	0.010	75.05
		N20/N25	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N2/N10	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N4/N10	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N7/N5	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N9/N5	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N17/N25	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N19/N25	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N22/N20	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19
		N24/N20	R 16 (R)	7.089	0.001	11.19

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	IPE	IPE 180	22.000	143.249		0.053	0.288		412.75	1987.26	
			IPE 120	70.100			0.093			726.37		
			IPE 160	21.000			0.042			331.35		
			IPE 160, Simple con cartelas	30.150			0.101			516.78		
			R 16	56.710			0.011			89.51		
			R	56.710			0.011			89.51		
							199.959	0.300		2076.76		

9.6.3.2. Comprobaciones ELU de pilares centrales.

Perfil: IPE 160 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _r ⁽²⁾ (cm ⁴)
N11	N12	3.500	20.10	869.00	68.30	3.54
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	1.22	0.00	0.00		
L _K	0.000	4.266	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.418 m η = 3.1	x: 0 m η = 5.1	x: 3.419 m η = 82.3	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η = 14.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.419 m η = 86.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 86.4
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.75 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 989.81 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : 989.81 \text{ kN}$
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \infty$
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \infty$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 869.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 68.30 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 3.54 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 3960.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 4.266 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 6.83 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 6.58 \text{ cm}$
	$i_z : 1.84 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$29.04 \leq 250.58 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 145.20 \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : 5.00 \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : 7.26 \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : 6.07 \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : 0.30$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : 275.00 \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.031} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.418 m del nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{16.31} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.042} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.051} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{22.02} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 433.99 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.82

Siendo:

φ_y : 0.84

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.75

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 989.81 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 989.81 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.823 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.419 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{26.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.419 m del nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{20.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{124.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.193} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{1.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{1.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{6.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 26.10 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.145 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 21.20 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

V_{c,Rd} : 146.16 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 9.67 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 20.10 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 82.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 7.40 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

25.44 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. $\lambda_w : \underline{25.44}$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$

ε : Factor de reducción. $\varepsilon : \underline{0.92}$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. $f_{ref} : \underline{235.00}$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.002}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.38}$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{194.15}$ kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{12.84}$ cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{20.10}$ cm²

d : Altura del alma. $d : \underline{145.20}$ mm

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.00}$ mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$21.20 \text{ kN} \leq 73.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{21.20} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{146.16} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.38 \text{ kN} \leq 97.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.38} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{194.15} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.864} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.810} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.497} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.419 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$N_{c,Ed} : \underline{21.30} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{26.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{6.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{124.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{26.10} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

$$k_y : \underline{1.03}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$\chi_y : \underline{0.82}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.75}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$21.20 \text{ kN} \leq 73.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{21.20}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{146.16}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.3. Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.

Perfil: IPE 180 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N21	N22	3.500	23.90	1317.00	101.00	4.73
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
β	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.70	0.00	0.00		
L _K	2.450	2.450	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 41.2	x: 0 m η = 57.9	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 94.7	η < 0.1	η = 4.7	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 3.0	CUMPLE η = 94.7
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.37** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 348.75 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 4547.50 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{348.75} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{1317.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{101.00} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{4.73} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{7430.00} \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000} \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{2.450} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{2.450} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{7.70} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{7.42} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{2.06} \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$30.94 \leq 250.32 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{164.00} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{5.30} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{8.69} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{7.28} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{6.67} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.026} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{6.48} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 246.25 kN

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.96

χ_z : 0.39

Siendo:

ϕ_y : 0.59

ϕ_z : 1.64

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.38

$\bar{\lambda}_z$: 1.37

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 348.75 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 4547.50 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 348.75 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.412 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	M_{Ed}^+ : <u>17.92</u> kN·m
Para flexión negativa: El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.	
M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	M_{Ed}^- : <u>16.19</u> kN·m
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:	
	$M_{c,Rd}$: <u>43.48</u> kN·m
Donde:	
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	Clase : <u>1</u>
$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	$W_{pl,y}$: <u>166.00</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.579} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{5.25} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.053 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 8.93 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 169.42 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 11.20 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 23.90 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 91.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 8.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

27.55 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 27.55

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{\text{máx}}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.030 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.83 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$V_{\text{c,Rd}}$: 229.96 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 15.21 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 23.90 cm²

d : Altura del alma.

d : 164.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$8.93 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{8.93} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{169.42} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$6.83 \text{ kN} \leq 114.98 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{6.83} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.947} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.702} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.780} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{4.14} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{17.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{4.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.02}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.96}$$

$$\chi_z : \underline{0.39}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.38}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.37}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8\cdot PP + 1.5\cdot V(0^\circ)H2 + 0.75\cdot N(R)2$.

$$8.93 \text{ kN} \leq 83.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{8.93} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 166.21 kN**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

 η : 0.047 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

 $M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.04 kN·mEl momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por: $M_{T,Rd}$: 0.89 kN·m

Donde:

 W_T : Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.91 cm³ f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

 η : 0.054 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.93 kN $M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.04 kN·mEl esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por: $V_{pl,T,Rd}$: 166.21 kN

Donde:

 $V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 169.42 kN $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 7.09 MPa

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : 5.91 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.030$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 6.83 \text{ kN}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : 0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd} : 225.61 \text{ kN}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : 229.96 \text{ kN}$
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : 7.09 \text{ MPa}$

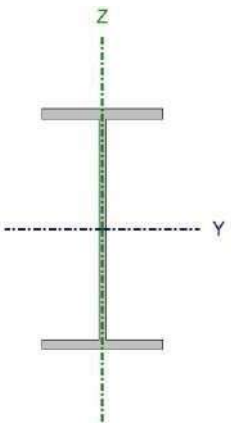
Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : 5.91 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

9.6.3.4. Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 180 Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ^(1,2) (cm ⁴)
	N26	N25	4.000	23.90	1317.00	101.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L _K	0.000	2.800	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N26/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.939 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 67.7	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 10.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 69.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 69.0
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.43** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 3481.68 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 3481.68 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>1317.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>101.00</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>4.73</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>7430.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.800</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.000</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>7.70</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>7.42</u> cm
	i_z : <u>2.06</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$30.94 \leq 250.32 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>164.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.30</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>8.69</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>7.28</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.018} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.939 m del nudo N26, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{11.56} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.020} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.021} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{12.29} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{590.57} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.94}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_y} : \underline{0.62}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha_y} : \underline{0.21}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}_y} : \underline{0.43}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{3481.68} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{3481.68} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N_{cr,z}} : \underline{\infty}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N_{cr,T}} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.677} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{29.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{25.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.096} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.87} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.87} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.103} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{17.39} \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{169.42} \text{ kN}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{11.20} \text{ cm}^2$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. $A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$

b : Ancho de la sección. $b : \underline{91.00} \text{ mm}$

t_f : Espesor del ala. $t_f : \underline{8.00} \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.30} \text{ mm}$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma. $r : \underline{9.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

27.55 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. $\lambda_w : \underline{27.55}$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$

ε : Factor de reducción. $\varepsilon : \underline{0.92}$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. $f_{ref} : \underline{235.00}$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.22}$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{229.96}$ kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{15.21}$ cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{23.90}$ cm²

d : Altura del alma. $d : \underline{164.00}$ mm

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.30}$ mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90}$ MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00}$ MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$17.39 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{17.39} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{169.42} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.22 \text{ kN} \leq 114.98 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$V_{Ed}: \text{ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.22} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.690} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.665} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Donde:

$$N_{t,Ed}: \text{ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{8.64} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: \text{ Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{29.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{z,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ef,Ed} : \underline{28.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{173.41} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8\cdot PP + 1.5\cdot V(270^\circ)H1$.

$$17.39 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{17.39} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{169.42} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

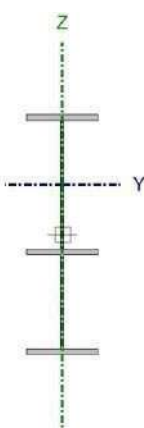
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.

Perfil: IPE 160, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.30 m. Cartela final inferior: 0.60 m.)
Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _r ⁽³⁾ (cm ⁴)	v _q ⁽⁴⁾ (mm)	z _q ⁽⁴⁾ (mm)
	N12	N15	5.025	31.50	2960.43	102.41	5.09	0.00	57.01

Notas:
⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N12)
⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme
⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.30	1.81	0.00	0.00
L _K	1.500	9.119	0.000	0.000
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t		M _t V _Z	M _t V _Y
N12/N15	x: 0.38 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.025 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.38 m $\eta = 3.2$	x: 0.38 m $\eta = 9.8$	x: 0.382 m $\eta = 63.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.382 m $\eta = 12.1$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.38 m $\eta = 70.8$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 70.8$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 1.60 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 216.62 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : 216.62 \text{ kN}$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : 629.15 \text{ kN}$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \infty$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 869.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 68.30 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 3.54 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 3960.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 9.119 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 1.500 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 6.83 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 6.58 \text{ cm}$
	$i_z : 1.84 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$59.20 \leq 357.79 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 296.01 \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : 5.00 \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : 14.80 \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : 6.07 \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : 0.30$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : 275.00 \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.032} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.380 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{16.62} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.033} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.098} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.380 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{17.18} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{175.92} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.33}$$

$$\chi_z : \underline{0.64}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{1.92}$$

$$\phi_z : \underline{1.06}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.60}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.94}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{216.62} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{216.62} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{629.15} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.637} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.382 m del nudo N12, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{15.71} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.382 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{20.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{124.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.121} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.382 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{17.71} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{146.16} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{9.67} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{82.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{7.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{9.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$25.44 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{25.44}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

15.85 kN ≤ 116.82 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 15.85 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 233.63 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.662 ✓

η : 0.708 ✓

η : 0.418 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.380 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 17.18 kN

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{y,Ed} : 20.44 kN·m

M_{z,Ed} : 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

N_{pl,Rd} : 526.43 kN

M_{pl,Rd,y}, **M_{pl,Rd,z}**: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{pl,Rd,y} : 32.48 kN·m

M_{pl,Rd,z} : 6.84 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 20.10 cm²

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{pl,y} : 124.00 cm³

W_{pl,z} : 26.10 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.08}$$

$$k_z : \underline{1.07}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.33}$$

$$\chi_z : \underline{0.64}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.60}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.94}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$15.85 \text{ kN} \leq 116.82 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{15.85 \text{ kN}}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{233.63 \text{ kN}}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.6. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N24	N25	5.025	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.30	1.69	0.00	0.00		
L _k	1.500	8.516	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.092 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.025 m $\eta = 1.6$	x: 0.091 m $\eta = 3.3$	x: 2.558 m $\eta = 46.0$	x: 2.065 m $\eta = 11.5$	x: 0.091 m $\eta = 6.4$	x: 0.091 m $\eta = 0.3$	x: 0.092 m $\eta < 0.1$	x: 0.338 m $\eta < 0.1$	x: 2.558 m $\eta = 56.5$	x: 0.092 m $\eta < 0.1$	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 56.5$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **2.00** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 90.88 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 90.88 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{255.16} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{318.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{27.70} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{1.69} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{890.00} \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000} \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{8.516} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{1.500} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.12} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{4.91} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{1.45} \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{107.40} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{4.73} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{4.03} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{5.39} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.033} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N24, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{2.54} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{77.16} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.22}$$

$$\mathbf{\chi_z} : \underline{0.48}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_y} : \underline{2.69}$$

$$\mathbf{\phi_z} : \underline{1.38}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha_y} : \underline{0.21}$$

$$\mathbf{\alpha_z} : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}_y} : \underline{2.00}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}_z} : \underline{1.19}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{90.88} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{90.88} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N_{cr,z}} : \underline{255.16} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N_{cr,T}} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.460} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.558 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{6.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.558 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{7.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.115} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.065 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.065 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.064 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.13 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 6.30 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.44} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{128.14} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.47} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{107.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$6.13 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{6.13} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.38 \text{ kN} \leq 64.07 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.338 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.38} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{128.14} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.565} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.538} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.558 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \frac{5.08}{1} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} : \frac{7.32}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \frac{0.32}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \frac{345.71}{1} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \frac{15.90}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \frac{3.56}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ef,Ed} : \frac{-7.13}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \frac{117.47}{1} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \frac{60.70}{1} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \frac{13.20}{1} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \frac{15.90}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$$6.13 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{6.13}{1} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{95.19}{1} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

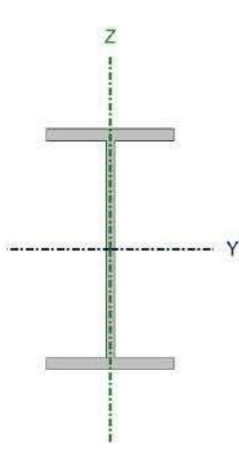
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.7. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ^(1,2) (cm ⁴)	I _r ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N12	N17	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.50	1.00	0.00	0.00			
L _K	2.500	5.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.2	η = 2.8	x: 5 m η = 2.3	x: 0 m η = 1.6	x: 5 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 5.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 5.5
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.99** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 91.86 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 263.64 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 91.86 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 318.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 27.70 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.69 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 890.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 5.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 2.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 5.12 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 4.91 cm

i_z : 1.45 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

24.41 ≤ 248.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.03</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.022} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

N_{t,Ed} : Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	N_{t,Ed} : <u>7.76</u> kN
---	--

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>13.20</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{Mo} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.028} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 2.03 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 345.71 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 73.20 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.55

χ_z : 0.21

Siendo:

φ_y : 1.29

φ_z : 2.78

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 1.17

λ̄_z : 1.99

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 91.86 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 263.64 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 91.86 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.023 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.37 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 15.90 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 60.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.016 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.06 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed} : 0.06 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 3.56 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.37 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 6.30 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.02 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.32 kN $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 95.19 kN**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.02 \text{ kN} \leq 64.07 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.02 kN $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 128.14 kN**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.055} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{7.65} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{1.44} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.32} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.8. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.

Perfil: R 16 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _p ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N17	N25	7.089	2.01	0.32	0.32	0.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.00	0.00	0.00	0.00	
L _K		0.000	0.000	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N17/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.4$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 13.4$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$$\bar{\lambda} < \underline{0.01} \quad \checkmark$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &: \underline{2.01} \text{ cm}^2 \\ \mathbf{f}_y &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \mathbf{N}_{cr} &: \underline{\infty} \end{aligned}$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.134} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N}_{t,Ed} : \underline{7.05} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N}_{t,Rd} : \underline{52.66} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &: \underline{2.01} \text{ cm}^2 \\ \mathbf{f}_{yd} &: \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\begin{aligned} \mathbf{f}_y &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \mathbf{\gamma}_{Mo} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.9. Correas.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N20	N25	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L _K	0.000	3.500	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N20/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 4.91 m $\eta = 39.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 4.91 m $\eta = 39.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 39.2$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.82** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 538.03 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 538.03 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>318.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>27.70</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>1.69</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>890.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>3.500</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.000</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>5.12</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>4.91</u> cm
	i_z : <u>1.45</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.03</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.012} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{4.00} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{13.20 \text{ cm}^2}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{270.78 \text{ kN}}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{13.20 \text{ cm}^2}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.78}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_y} : \underline{0.90}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha_y} : \underline{0.21}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}_y} : \underline{0.82}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{538.03 \text{ kN}}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{538.03 \text{ kN}}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N_{cr,z}} : \underline{\infty}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N_{cr,T}} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.392} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.910 m del nudo N20, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{6.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.910 m del nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 13.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.016 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.50 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

V_{c,Rd} : 95.19 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 6.30 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$1.50 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.50} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.392} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.353} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.212} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.910 m del nudo N20, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{6.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.78}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.82}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1.

$$1.50 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{1.50}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{95.19}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.009} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.41} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{2.68} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.76} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{95.04} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.61} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{2.68} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.3.10. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.

1) Pilar IPE 180

Cordones de soldadura**Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).**

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	609	5.3	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: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 6Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 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: 42.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 53.34 kN Calculado: 32.81 kN Máximo: 37.34 kN Calculado: 3.09 kN Máximo: 53.34 kN Calculado: 37.22 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 30.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 155.726 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 2.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 65.86 MPa Calculado: 65.86 MPa Calculado: 170.829 MPa Calculado: 170.829 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 6557.2 Calculado: 6557.2 Calculado: 3860.46 Calculado: 3860.46	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: 84.7225 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm		
-Pernos: 6Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0985		
- Punto de tensión local máxima: (-0.0455, -0.2)		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -49): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 49): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	50	15.0	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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -49): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 49): 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	204.2	353.8	91.68	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.3.11. Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.

1) Pilar IPE 160

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	536	5.0	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: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 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: 47.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 50.19 kN Máximo: 43.56 kN Calculado: 5.56 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 58.14 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 47.97 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 318.48 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 5.3 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 127.017 MPa Calculado: 127.017 MPa Calculado: 174.743 MPa Calculado: 174.743 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1525.92 Calculado: 1525.92 Calculado: 4555.68 Calculado: 4555.68	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		
Información adicional:		

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm		
-Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.158		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -44): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 44): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	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 = -44): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 44): 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	218.2	377.9	97.92	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.3.12. Cimentación.**9.6.3.12.1. Zapata extrema del hastial.**

Referencia: N3		
Dimensiones: 75 x 105 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.26 MPa Calculado: 0.107321 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.324907 MPa Calculado: 0.0926064 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.324907 MPa Calculado: 0.27625 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 144.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 4.01	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 8.04 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 14.69 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</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 199.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N3 Dimensiones: 75 x 105 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm 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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.3.12.2. Zapata central del hastial.

Referencia: N26		
Dimensiones: 100 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.26 MPa Calculado: 0.0619992 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.324907 MPa Calculado: 0.0582714 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.324907 MPa Calculado: 0.123998 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3331.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.64	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 7.90 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 29.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 53.27 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 183.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 100 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0006	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 100 x 150 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 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: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 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: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.3.12.3. Zapatas de los pórticos centrales.

Referencia: N11		
Dimensiones: 105 x 145 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.26 MPa Calculado: 0.0788724 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.324907 MPa Calculado: 0.12753 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.324907 MPa Calculado: 0.157843 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1756.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.27	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 10.08 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 28.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 52.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 236.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 105 x 145 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0006	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 105 x 145 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 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: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 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: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.3.12.4. Vigas de atado.de las zapatas

Referencia: C.1 [N3-N27] (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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.4. Nave de lazareto - cuarentena.

9.6.4.1. Mediciones de la nave.

Geometría

Barras

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
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_v: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i>							

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m ³)	(kg)
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N3/N4	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	7.018	0.012	90.35
		N4/N5	IPE 140 (IPE)	7.018	0.012	90.35
		N6/N7	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N8/N9	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N7/N10	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N9/N10	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N11/N12	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N13/N14	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N12/N15	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N14/N15	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N16/N17	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N18/N19	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N17/N20	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N19/N20	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N21/N22	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N23/N24	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N22/N25	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N24/N25	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N26/N27	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77
		N28/N29	IPE 220 (IPE)	3.500	0.012	91.77

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N30	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N29/N30	IPE 220 (IPE)	7.018	0.039	195.34
		N31/N32	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N33/N34	IPE 180 (IPE)	3.500	0.008	65.67
		N32/N35	IPE 140 (IPE)	7.018	0.012	90.35
		N34/N35	IPE 140 (IPE)	7.018	0.012	90.35
		N2/N32	IPE 120 (IPE)	30.000	0.040	310.86
		N4/N34	IPE 120 (IPE)	30.000	0.040	310.86
		N36/N35	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N37/N5	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N5/N10	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N30/N35	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N7/N5	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N9/N5	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N2/N10	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N4/N10	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N27/N35	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N29/N35	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N32/N30	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
		N34/N30	R 16 (R)	8.617	0.002	13.60
<i>Notación:</i>						
<i>Ni: Nudo inicial</i>						
<i>Nf: Nudo final</i>						

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfi l (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 180	14.000			0.033			262.66		
			IPE 140	28.071			0.046			361.39		
			IPE 220	35.000			0.117			917.66		
			IPE 220, Simple con cartelas	70.178			0.389			1953.40		
			IPE 120	70.000			0.092			725.34		
			IPE 160	8.000			0.016			126.23		
		R		225.250				0.694			4346.68	
				R 16	68.935	68.935		0.014			108.80	108.80
					294.184			0.708			4455.49	

9.6.4.2 Comprobaciones ELU de pilares centrales.

Perfil: IPE 220 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N16	N17	3.500	33.40	2772.00	205.00	9.03
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo			Pandeo lateral			
Plano XY			Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.00	0.65	0.00	0.00		
L _K	0.000	2.281	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.388 m η = 1.9	x: 0 m η = 3.8	x: 3.389 m η = 76.8	x: 0 m η = 27.5	x: 0 m η = 13.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.389 m η = 80.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 80.9
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.29 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 33.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 11041.20 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 11041.20 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>2772.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>205.00</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>9.03</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>22700.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.281</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>0.000</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>9.44</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>9.11</u> cm
	i_z : <u>2.48</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$34.17 \leq 248.36 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>201.60</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.90</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>11.89</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>10.12</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.388 m del nudo N16, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{16.93} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.037} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.038} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{32.41} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{857.43} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.98}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.55}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.29}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{11041.20} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{11041.20} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.768} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.389 m del nudo N16, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{57.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.389 m del nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{21.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{74.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.275} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.19} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.19} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 58.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.130 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 31.38 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 240.59 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 15.91 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 33.40 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 110.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 9.20 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.90 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 12.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$30.10 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{30.10}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.20} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{325.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{21.51} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{201.60} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.90} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$31.38 \text{ kN} \leq 120.29 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 31.38 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 240.59 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$1.20 \text{ kN} \leq 162.59 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.20 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 325.19 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.809} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.733} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.457} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.389 m del nudo N16, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{31.23} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{57.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{74.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{15.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{58.10} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.98}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.29}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

$$31.38 \text{ kN} \leq 120.29 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{31.38}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{240.59}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.3. Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.

Perfil: IPE 180
Material: Acero (S275)

Perfil: IPE 180 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N31	N32	3.500	23.90	1317.00	101.00	4.73
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	0.70	0.70	0.00	0.00		
L _K	2.450	2.450	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.5 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 14.8	x: 0 m η = 73.8	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 86.2	η < 0.1	η = 6.3	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 4.0	CUMPLE η = 86.2
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} : 1.37$ ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase: 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr}: 348.75 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y}: 4547.50 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z}: 348.75 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>1317.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>101.00</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>4.73</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>7430.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.450</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>2.450</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>7.70</u> cm

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>7.42</u> cm
	i_z : <u>2.06</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$30.94 \leq 250.32 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>164.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.30</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>8.69</u> cm ²
A_{rc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{rc,ef} : <u>7.28</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{8.91} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.036} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{8.80} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 246.25 kN

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.96

χ_z : 0.39

Siendo:

ϕ_y : 0.59

ϕ_z : 1.64

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.38

$\bar{\lambda}_z$: 1.37

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 348.75 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 4547.50 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 348.75 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.148 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 6.45 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.738} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{6.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{6.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.040 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.70 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 169.42 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 11.20 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 23.90 cm²

b: Ancho de la sección.

b: 91.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f: 8.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w: 5.30 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r: 9.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

27.55 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 27.55

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{\text{máx}}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.039 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot \text{PP} + 1.5 \cdot \text{V}(0^\circ)\text{H2}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 9.07 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$V_{\text{c,Rd}}$: 229.96 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 15.21 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 23.90 cm²

d : Altura del alma.

d : 164.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{\text{c,Rd}}$.

$$6.70 \text{ kN} \leq 84.71 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{6.70} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{169.42} \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$9.07 \text{ kN} \leq 114.98 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{9.07} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.862} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.841} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\begin{aligned} N_{t,Ed} &: \underline{7.33} \text{ kN} \\ M_{y,Ed} &: \underline{4.88} \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_{z,Ed} &: \underline{6.69} \text{ kN}\cdot\text{m} \\ \text{Clase} &: \underline{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{pl,Rd} &: \underline{625.95} \text{ kN} \\ M_{pl,Rd,y} &: \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_{pl,Rd,z} &: \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{ef,Ed} : \underline{-4.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$\sigma_{com,Ed} : \underline{26.92} \text{ MPa}$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$W_{y,com} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$

A : Área de la sección bruta.

$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$M_{b,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(0^\circ)H2$.

$9.07 \text{ kN} \leq 112.06 \text{ kN}$ ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,y} : \underline{9.07} \text{ kN}$

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,y} : \underline{224.12} \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.063}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$M_{T,Rd} : \underline{0.89} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : \underline{5.91} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.040 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.70 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.05 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd}$: 165.88 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 169.42 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 7.81 MPa

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 5.91 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.040 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 9.07 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.06 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{224.12} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$V_{pl,Rd} : \underline{229.96} \text{ kN}$$

$$\tau_{T,Ed} : \underline{9.48} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$W_T : \underline{5.91} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{m0} : \underline{1.05}$$

9.6.4.4. Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.

9 Perfil: IPE 160																				
10 Material: Acero (S275)																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="3">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm²)</th> <th>I_v⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_z⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_r⁽²⁾ (cm⁴)</th> </tr> </thead> <tr> <td>N36</td> <td>N35</td> <td>4.000</td> <td>20.10</td> <td>869.00</td> <td>68.30</td> <td>3.54</td> </tr> </table>	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _r ⁽²⁾ (cm ⁴)	N36	N35	4.000	20.10	869.00	68.30	3.54
	Nudos		Longitud (m)		Características mecánicas															
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _r ⁽²⁾ (cm ⁴)													
	N36	N35	4.000	20.10	869.00	68.30	3.54													
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme																			
		Pandeo		Pandeo lateral																
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.															
	β	0.00	0.70	0.00	0.00															
	L_K	0.000	2.800	0.000	0.000															
	C_m	1.000	0.900	1.000	1.000															
C_1	-		1.000																	
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico																				

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N36/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.939 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 85.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 13.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 87.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 87.4$

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) $N.P.$: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.49 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 20.10 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 2297.33 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 2297.33 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 869.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 68.30 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 3.54 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 3960.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 2.800 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 6.83 cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>6.58</u> cm
	i_z : <u>1.84</u> cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 : <u>0.00</u> mm
	z_0 : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$29.04 \leq 250.58 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>145.20</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>7.26</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>6.07</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.939 m del nudo N36, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed}$: <u>15.71</u> kN
--	------------------------------

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>20.10</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.033 ✓

η : 0.036 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 17.49 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 526.43 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase: 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 20.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 488.10 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 20.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_{y} : \underline{0.93}$$

Siendo:

$$\phi_{y} : \underline{0.65}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{y} : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{y} : \underline{0.49}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{2297.33} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{2297.33} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.851} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{27.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{20.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{124.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

 η : 0.017 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$. M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.12 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$. M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.12 kN·mEl momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por: $M_{c,Rd}$: 6.84 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.**Clase**: 1 **$W_{pl,z}$:** Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : 26.10 cm³ **f_{yd} :** Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

 η : 0.137 ✓El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 19.99 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 146.16 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 9.67 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 20.10 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 82.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 7.40 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

25.44 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 25.44

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{194.15} \text{ kN}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{12.84} \text{ cm}^2$

Siendo:

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$

d : Altura del alma. $d : \underline{145.20} \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

19.99 kN ≤ 73.08 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{19.99} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{146.16} \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.03 \text{ kN} \leq 97.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N36, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{194.15} \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.874} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.825} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N36, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed} : \underline{14.60} \text{ kN}$
 $M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^+ : \underline{27.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. $N_{pl,Rd} : \underline{526.43} \text{ kN}$
 $M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{pl,Rd,z} : \underline{6.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{ef,Ed} : \underline{26.78} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed} : \underline{215.95} \text{ MPa}$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. $W_{y,com} : \underline{124.00} \text{ cm}^3$

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{20.10} \text{ cm}^2$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. $M_{b,Rd,y} : \underline{32.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$$19.99 \text{ kN} \leq 73.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{19.99}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{146.16}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.

Perfil: IPE 220, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.30 m. Cartela final inferior: 0.60 m.)
Material: Acero (S275)

Perfil: IPE 220, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.30 m. Cartela final inferior: 0.60 m.)
Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	v _g ⁽⁴⁾ (mm)	τ _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N22	N25	7.018	51.08	8346.10	307.26	12.76	0.00	68.69
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N22)</p> <p>⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado</p> <p>⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p>									
	Pandeo			Pandeo lateral					
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β	0.21		1.85	0.00	0.00			
	L _K	1.500		12.999	0.000	0.000			
	C _m	1.000		0.900	1.000	1.000			
	C ₁			-	1.000				
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_K: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C_m: Coeficiente de momentos</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _F	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z		M _t V _Y
N22/N25	x: 0.41 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.018 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.41 m $\eta = 1.1$	x: 0.41 m $\eta = 12.1$	x: 0.412 m $\eta = 65.2$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.412 m $\eta = 11.2$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.41 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 74.9$
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez</p> <p>λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</p> <p>N: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_F: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_Z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_Z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_Y: Resistencia a corte Y</p> <p>M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_t: Resistencia a torsión</p> <p>M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>																
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} : \underline{1.64} \quad \checkmark$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 33.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 340.00 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 340.00 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{1888.38} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{2772.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{205.00} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{9.03} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{22700.00} \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000} \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{12.999} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{1.500} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{9.44} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{9.11} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{2.48} \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$69.37 \leq 353.89 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{409.31} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{5.90} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{24.15} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{10.12} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000} \text{ MPa}$
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.011} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.410 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{9.39} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.038} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.121} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.410 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{33.57} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M0}} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{278.06} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.32}$$

$$\mathbf{\chi_z} : \underline{0.79}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_y} : \underline{2.00}$$

$$\mathbf{\phi_z} : \underline{0.83}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha_y} : \underline{0.21}$$

$$\mathbf{\alpha_z} : \underline{0.34}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}_y} : \underline{1.64}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}_z} : \underline{0.70}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{340.00} \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{340.00} \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$\mathbf{N_{cr,z}} : \underline{1888.38} \text{ kN}$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\mathbf{N_{cr,T}} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.652} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.412 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{15.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.412 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{48.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{74.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.112} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.412 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{26.83} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{240.59} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 15.91 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 33.40 cm²

b : Ancho de la sección. b : 110.00 mm

t_f : Espesor del ala. t_f : 9.20 mm

t_w : Espesor del alma. t_w : 5.90 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma. r : 12.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

30.10 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 30.10

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción. ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

20.27 kN ≤ 189.41 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{20.27} \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{378.82} \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.680} \checkmark$

$\eta : \underline{0.749} \checkmark$

$\eta : \underline{0.427} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.410 m del nudo N22, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : \underline{32.40} \text{ kN}$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed} : \underline{48.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y} : \underline{74.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{pl,Rd,z} : \underline{15.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 33.40 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$

$W_{pl,z} : \underline{58.10} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.09}$$

$$k_z : \underline{1.04}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.32}$$

$$\chi_z : \underline{0.79}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.64}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.70}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(270^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$20.27 \text{ kN} \leq 189.41 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{20.27} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{378.82} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.6. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 140 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N32	N35	7.018	16.40	541.00	44.90	2.40
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.21	1.00	0.00	0.00		
L _K	1.500	7.018	0.000	0.000		
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N32/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.092 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.018 m η = 0.7	x: 0.091 m η = 1.2	x: 3.554 m η = 59.0	x: 2.862 m η = 15.2	x: 0.091 m η = 7.4	x: 0.091 m η = 0.4	x: 0.092 m η < 0.1	x: 0.437 m η < 0.1	x: 3.554 m η = 72.3	x: 0.092 m η < 0.1	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.3
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.41** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 227.67 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

- a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : \underline{227.67}$ kN
- b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \underline{413.60}$ kN
- c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \underline{\infty}$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{541.00}$ cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{44.90}$ cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{2.40}$ cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{1980.00}$ cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000}$ MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{7.018}$ m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{1.500}$ m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000}$ m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.98}$ cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{5.74}$ cm
	$i_z : \underline{1.65}$ cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00}$ mm
	$z_0 : \underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.85 \leq 248.60 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{126.20}$ mm
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{4.70}$ mm
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{5.93}$ cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{5.04}$ cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N35, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{3.07} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.005} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.012} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N32, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{2.19} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 177.94 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.41

χ_z : 0.57

Siendo:

φ_y : 1.62

φ_z : 1.19

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 1.41

λ̄_z : 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 227.67 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 227.67 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 413.60 kN

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.590 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.554 m del nudo N32, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{12.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.554 m del nudo N32, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{13.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{23.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.152} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.862 m del nudo N32, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.77} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.862 m del nudo N32, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{5.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{19.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.074} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{8.49} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{115.17} \text{ kN}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{7.62} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{73.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.90} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$23.87 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{23.87}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.091 m del nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.60} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{158.30} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{10.47} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{126.20} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

8.48 kN ≤ 57.58 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 8.48 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 115.17 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.51 kN ≤ 79.15 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.437 m del nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.51 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 158.30 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.723 ✓

η : 0.710 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.554 m del nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{2.98} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{13.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{23.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{5.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-13.51} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{153.06} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{23.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

$$8.48 \text{ kN} \leq 57.58 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{8.48} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{115.17} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.7. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)		I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N22	N27	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.50	0.50	0.00	0.00			
L_K	2.500	2.500	0.000	0.000			
C_m	1.000	0.900	1.000	1.000			
C_1	-		1.000				
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 6.4$	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 5 m $\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 7.6$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_{wv} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.99** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 91.86 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 1054.55 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 91.86 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 318.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 27.70 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.69 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 890.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 2.500 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 2.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 5.12 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 4.91 cm

i_z : 1.45 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

24.41 ≤ 248.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>4.03</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.032} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{10.92} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>13.20</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.064} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 4.66 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 345.71 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 73.20 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.89

χ_z : 0.21

Siendo:

ϕ_y : 0.71

ϕ_z : 2.78

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.59

$\bar{\lambda}_z$: 1.99

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 91.86 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 1054.55 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 91.86 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.023 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.36 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 15.90 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 60.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.005 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N27, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.02 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N27, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed} : 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 3.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : 13.60 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : 1.05$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.004 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N27, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 0.36 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 95.19 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 6.30 \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : 13.20 \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : 64.00 \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : 6.30 \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : 4.40 \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : 7.00 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.01 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.32 kN ≤ 47.60 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.32 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.01 kN ≤ 64.07 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.01 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.036 ✓

$$\eta : \underline{0.036} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.076} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N27, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$N_{c,Ed} : \underline{4.66} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} : \underline{0.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.09}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.59}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.99}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$0.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN}$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{Ed,z} : \frac{0.32}{95.19} \text{ kN}$

$V_{c,Rd,z} : \frac{95.19}{95.19} \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.8. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.

Perfil: R 16		Material: Acero (S275)		Características mecánicas			
Nudos		Longitud (m)	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _p ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final						
N32	N30	8.617	2.01	0.32	0.32	0.64	
Notas:							
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado							
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
C_1	-		1.000				
Notación:							
β : Coeficiente de pandeo							
L_K : Longitud de pandeo (m)							
C_m : Coeficiente de momentos							
C_1 : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N32/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 6.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 6.5$
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. 															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda} < \underline{0.01}$ ✓

Donde:

- A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
- N_{cr}**: Axil crítico de pandeo elástico.

A: 2.01 cm²
f_y: 275.00 MPa
N_{cr}: ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.065}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 3.41 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd}: 52.66 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 2.01 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.9. Correas.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N30	N35	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L_K	0.000	3 50	0.000	0.000		
C_m	1.00	0.900	1.000	1.000		
C_1	-		1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_K : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 4.92 m $\eta = 50.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 4.92 m $\eta = 2.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 4.92 m $\eta = 51.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 51.1$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.82** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 538.03 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 538.03 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: ∞

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 318.00 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 27.70 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.69 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 890.00 cm⁶

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G : Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 3.500 m

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.000 m

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_0 : 5.12 cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 4.91 cm

i_z : 1.45 cm

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 4.73 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 4.03 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.
 Siendo:

k : 0.30
E : 210000 MPa
f_{yf} : 275.00 MPa

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 0.02 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd} : 345.71 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

A : 13.20 cm²
f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 3.88 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 345.71 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 270.78 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.78

Siendo:

φ_y : 0.90

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.82

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 538.03 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 538.03 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞ **Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

 η : 0.505 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.920 m del nudo N30, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$. M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 4.50 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.920 m del nudo N30, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$. M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 8.02 kN·mEl momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por: $M_{c,Rd}$: 15.90 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.**Clase**: 1 **$W_{pl,y}$** : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : 60.70 cm³ **f_{yd}** : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa **γ_{M0}** : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

 η : 0.001 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N30, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N30, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.021} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.920 m del nudo N30, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.99} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

1.33 kN ≤ 47.60 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.33 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 95.19 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.511} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.465} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.281} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.920 m del nudo N30, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{2.34} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{8.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{345.71} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

	$C_{m,z} : \underline{1.00}$
χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_y : \underline{0.78}$ $\chi_z : \underline{1.00}$
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y : \underline{0.82}$ $\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$
α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	$\alpha_y : \underline{0.60}$ $\alpha_z : \underline{0.60}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

1.33 kN ≤ 47.60 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.
 $V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{Ed,z} : \underline{1.33} \text{ kN}$
 $V_{c,Rd,z} : \underline{95.19} \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.4.10. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.

- 1) Pilar IPE 180

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

Si la soldadura es de penetración total no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Soldadura del ala superior	A tope en bisel simple		8		91	8.0	--		
Soldadura del alma	A tope en bisel simple		5		146	5.3	--		
Soldadura del ala inferior	A tope en bisel simple		8		91	8.0	--		
<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 _⊥ (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	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del alma	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 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: 46.67 kN Calculado: 26.31 kN Máximo: 32.67 kN Calculado: 2.95 kN Máximo: 46.67 kN Calculado: 30.53 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 24.76 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 164.422 MPa	Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 102.67 kN Calculado: 2.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 169.239 MPa Calculado: 169.239 MPa Calculado: 204.77 MPa Calculado: 204.77 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 581.804 Calculado: 581.804 Calculado: 602.867 Calculado: 602.867	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		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.123		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

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	44	14.0	90.00				
<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 de los pernos a la placa base	0.0	0.0	187.6	325.0	84.22	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.4.11. Placas de anclaje del pilar central del hastial.

1)

1) Pilar IPE 160

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	536	5.0	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)	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: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 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: 45.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 46.98 kN Máximo: 43.56 kN Calculado: 5.32 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 54.58 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 44.17 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 224.886 MPa	Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 5 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 146.994 MPa Calculado: 146.994 MPa Calculado: 183.176 MPa Calculado: 183.176 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1601.27 Calculado: 1601.27 Calculado: 3218.31 Calculado: 3218.31	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		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.113		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -44): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 44): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	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</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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -44): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 44): 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	219.7	380.5	98.60	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.4.12. Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.

1) Pilar IPE 220

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	735	5.9	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: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 6Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 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: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 53.34 kN Calculado: 40.37 kN Máximo: 37.34 kN Calculado: 5.81 kN Máximo: 53.34 kN Calculado: 48.67 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 36.85 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 190.229 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 5.31 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 91.441 MPa Calculado: 91.441 MPa Calculado: 173.213 MPa Calculado: 173.213 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 836.087 Calculado: 836.087 Calculado: 5006.09 Calculado: 5006.09	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: 121.309 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.163 - Punto de tensión local máxima: (0, -0.146)		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -57): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 57): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)			l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6			50	15.0	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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -57): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 57): 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	183.3	317.4	82.26	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.4.13. Cimentación.**9.6.4.13.1. Zapata extrema del hastial.**

Referencia: N3 Dimensiones: 85 x 85 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.099081 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105556 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.224649 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 99.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 142.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.79	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.70 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 6.86 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</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 205.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 85 x 85 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	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:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: -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: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.4.14.2. Zapata central del hastial.

Referencia: N37		
Dimensiones: 110 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0538569 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.051993 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0986886 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 28882.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.33	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.70 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 28.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.57 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 47.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 193.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N37:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N37		
Dimensiones: 110 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0006	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 17 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N37		
Dimensiones: 110 x 160 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
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 sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.4.12.3. Zapatas de los pórticos centrales.

Referencia: N18		
Dimensiones: 140 x 190 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0702396 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.107812 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.148131 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1046.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 100.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.61 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 42.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 15.30 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 51.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 224.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N18:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 140 x 190 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0006	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 140 x 190 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 31 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 sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.4.12.4. Vigas de atado de las zapatas

Referencia: C.1 [N18-N13] (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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.5. Nave de almacén – vestuarios – oficinas - aseos.**9.6.5.1. Mediciones de la nave.****Geometría****Barras****Materiales utilizados**

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	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
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m ³)	(kg)
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N3/N4	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	6.021	0.010	77.51
		N4/N5	IPE 140 (IPE)	6.021	0.010	77.51
		N6/N7	IPE 220 (IPE)	4.000	0.013	104.88
		N8/N9	IPE 220 (IPE)	4.000	0.013	104.88
		N7/N10	IPE 180 (IPE)	6.021	0.019	118.43
		N9/N10	IPE 180 (IPE)	6.021	0.019	118.43
		N11/N12	IPE 220 (IPE)	4.000	0.013	104.88
		N13/N14	IPE 220 (IPE)	4.000	0.013	104.88
		N12/N15	IPE 180 (IPE)	6.021	0.019	118.43
		N14/N15	IPE 180 (IPE)	6.021	0.019	118.43
		N16/N17	IPE 220 (IPE)	4.000	0.013	104.88
		N18/N19	IPE 220 (IPE)	4.000	0.013	104.88
		N17/N20	IPE 180 (IPE)	6.021	0.019	118.43
		N19/N20	IPE 180 (IPE)	6.021	0.019	118.43
		N21/N22	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N23/N24	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N22/N25	IPE 140 (IPE)	6.021	0.010	77.51
		N24/N25	IPE 140 (IPE)	6.021	0.010	77.51
		N2/N22	IPE 120 (IPE)	20.000	0.026	207.24
		N4/N24	IPE 120 (IPE)	20.000	0.026	207.24
		N26/N25	IPE 200 (IPE)	4.500	0.013	100.68

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N5	IPE 200 (IPE)	4.500	0.013	100.68
		N17/N25	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N19/N25	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N24/N20	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N22/N20	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N2/N10	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N4/N10	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
		N9/N5	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35
N7/N5	R 16 (R)	7.826	0.002	12.35		
Acero conformado	S235	N5/N10	ZF-160x2.0 (Z)	5.000	0.003	23.22
		N20/N25	ZF-160x2.0 (Z)	5.000	0.003	23.22

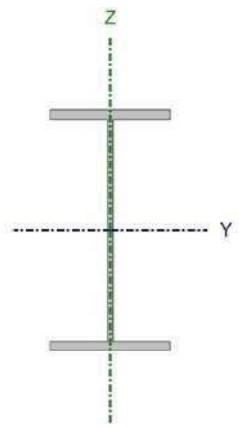
Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

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	IPE	IPE 240	16.000			0.063			491.10		
			IPE 140	24.083			0.039			310.05		
			IPE 220	24.000			0.080			629.26		
			IPE 180, Simple con cartelas	36.125			0.115			710.58		
			IPE 120	40.000			0.053			414.48		
			IPE 200	9.000			0.026			201.35		
			R 16	62.610	149.208		0.013	0.376		98.82	2756.82	
		R		62.610		0.013			98.82			
						211.818			0.388			2855.64
			S235	Z	ZF-160x2.0	10.000	10.000		0.006		46.45	

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 conformado						10.000			0.006			46.45

9.6.5.2. Comprobaciones ELU de pilares centrales del hastial.

Perfil: IPE 220 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _v ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
	N11	N12	4.000	33.40	2772.00	205.00	9.03
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.00	1.07	0.00	0.00			
L _K	0.000	4.270	0.000	0.000			
C _m	1.000	0.900	1.000	1.000			
C ₁	-			1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4 m η = 2.8	x: 0 m η = 3.7	x: 4 m η = 67.0	x: 0 m η = 33.0	x: 0 m η = 12.5	η = 0.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 86.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 86.6
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.54** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 33.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 3150.79 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 3150.79 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 2772.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 205.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 9.03 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 22700.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 4.270 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 9.44 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 9.11 cm

i_z : 2.48 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

34.17 ≤ 248.36 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>201.60</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.90</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>11.89</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>10.12</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.028} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{24.21} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>33.40</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.034} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.037} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 29.44 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 874.76 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 33.40 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 797.26 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 33.40 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.91

Siendo:

ϕ_y : 0.68

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.54

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 3150.79 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 3150.79 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.670} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{49.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{33.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{74.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.330} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{5.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{5.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{58.10} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.125} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{29.95} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{240.59} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{15.91} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{110.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : \underline{9.20} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.90} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{12.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

30.10 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 30.10

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.26 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 325.19 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 21.51 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 33.40 cm²

d: Altura del alma. **d** : 201.60 mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : 5.90 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{Mo}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

29.95 kN ≤ 120.29 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 29.95 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 240.59 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

1.26 kN ≤ 162.59 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 1.26 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 325.19 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.866 ✓

$$\eta : \underline{0.691} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.636} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$N_{c,Ed} : \underline{26.05} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} : \underline{37.78} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{5.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$$N_{pl,Rd} : \underline{874.76} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{74.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{15.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

$$W_{pl,y} : \underline{285.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{58.10} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.91}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.54}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$29.95 \text{ kN} \leq 120.29 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \frac{29.95}{\quad} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \frac{240.59}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.3. Comprobaciones ELU de pilares extremos hastiales.

Perfil: IPE 240 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N21	N22	4.000	39.10	3892.00	284.00	12.95
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.70	0.70	0.00	0.00	
L _K		2.800	2.800	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 70.3	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 80.6	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 80.6
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.20** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 39.10 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 750.79 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 10289.06 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 750.79 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 3892.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 284.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 12.95 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 37400.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 2.800 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 2.800 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 10.33 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 9.98 cm

i_z : 2.70 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

35.55 ≤ 246.95 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 220.40 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

A_w : Área del alma.	A_w : <u>13.66</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>11.76</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

$$\mathbf{N}_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{N}_{t,Ed} : \underline{10.88} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N}_{t,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>39.10</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{MO} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.009} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.018} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

$$\mathbf{N}_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{N}_{c,Ed} : \underline{8.84} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{491.45} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.97}$$

$$\chi_z : \underline{0.48}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.57}$$

$$\phi_z : \underline{1.39}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.32}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.20}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{750.79} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{10289.06} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{750.79} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.172} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$. M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{16.54} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$. M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{13.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{96.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{367.00} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.703} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$. M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{9.80} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed} : 13.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 19.35 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : 73.90 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 275.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.036 \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 10.44 \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : 289.23 \text{ kN}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 19.13 \text{ cm}^2$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 39.10 cm^2

b: Ancho de la sección.

b : 120.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 9.80 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

30.71 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 30.71

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.031 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 11.92 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 384.61 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 25.44 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 39.10 cm²

d : Altura del alma.

d : 220.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

10.44 kN ≤ 144.61 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 10.44 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 289.23 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

11.92 kN ≤ 192.30 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 11.92 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 384.61 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.806 ✓

$$\eta : \underline{0.790} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{8.96} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{9.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{13.61} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{1024.05} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{96.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{19.35} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-8.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{22.69} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{367.00} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{96.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y , además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N21, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$$10.44 \text{ kN} \leq 144.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{10.44} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{289.23} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la

comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.4. Comprobaciones ELU de pilares centrales de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 200 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N26	N25	4.500	28.50	1943.00	142.00	6.92
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.00	0.70	0.00	0.00		
L _K	0.000	3.150	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N26/N25	λ̄ < 2.0 Cumple	x: 0 m λ _w ≤ λ _{w,máx} Cumple	x: 4.5 m η = 2.4	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 96.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 12.9	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 98.1	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 98.1
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.44 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 4058.55 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 4058.55 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 1943.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 142.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 6.92 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 13000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 3.150 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 8.55 cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 8.26 cm

i_z : 2.23 cm

y₀ , z₀: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{183.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

A_w : Área del alma.

$$A_w : \underline{10.25} \text{ cm}^2$$

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,ef} : \underline{8.50} \text{ cm}^2$$

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : \underline{0.30}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.024} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{17.68} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.021} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{15.60} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{703.21} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.94}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.62}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.44$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 4058.55 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 4058.55 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \infty$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.966 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 55.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 44.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 57.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 221.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.028} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{11.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{44.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.129} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{27.31} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{14.02} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>28.50</u> cm ²
b: Ancho de la sección.	b : <u>100.00</u> mm
t_f: Espesor del ala.	t_f : <u>8.50</u> mm
t_w: Espesor del alma.	t_w : <u>5.60</u> mm
r: Radio de acuerdo entre ala y alma.	r : <u>12.00</u> mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$28.39 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w :** 28.39

λ_{máx}: Esbeltez máxima. **λ_{máx} :** 64.71

ε: Factor de reducción. **ε :** 0.92

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.	f_{ref} : <u>235.00</u> MPa
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed} :** 0.07 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

V_{c,Rd} : 275.99 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 18.25 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 28.50 cm²

d : Altura del alma.

d : 183.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

27.31 kN ≤ 105.97 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 27.31 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.07 kN ≤ 137.99 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.07 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.981} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.954} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{10.91} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{55.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{11.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{55.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{249.93} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI).

$$27.31 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{27.31} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

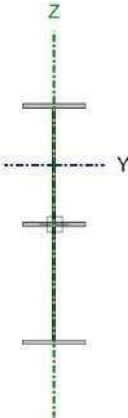
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.5. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos centrales.

Perfil: IPE 180, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 0.60 m.) Material: Acero (S275)									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	v _d ⁽⁴⁾ (mm)	τ _d ⁽⁴⁾ (mm)
	N12	N15	6.021	39.87	6075.65	151.44	7.10	0.00	86.00
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N12) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo				Pandeo lateral				
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.		
β	0.25		1.35		0.00		0.00		
L _K	1.500		8.128		0.000		0.000		
C _m	1.000		0.900		1.000		1.000		
C ₁	-				1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z		M _z V _y

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t		$M_y V_z$	$M_z V_y$
N12/N15	x: 0.599 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.021 m $\eta = 1.8$	x: 0.599 m $\eta = 7.3$	x: 0.601 m $\eta = 81.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.601 m $\eta = 13.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.601 m $\eta = 83.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 83.9$
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.26} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 413.17 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 413.17 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 930.37 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 1317.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 101.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 4.73 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 7430.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 8.128 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 1.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 7.70 cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>7.42</u> cm
	i_z : <u>2.06</u> cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 : <u>0.00</u> mm
	z_0 : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$62.98 \leq 357.13 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>333.81</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.30</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>17.69</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>7.28</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.018} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H2.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{11.01} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>23.90</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.036 ✓

η : 0.073 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.599 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 22.41 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 625.95 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase: 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 23.90 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 308.35 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 23.90 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.49}$$

$$\chi_z : \underline{0.70}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{1.41}$$

$$\phi_z : \underline{0.96}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.26}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.84}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{413.17} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{413.17} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{930.37} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.810} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.601 m del nudo N12, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{20.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.601 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{35.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.137 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.601 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 23.17 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 169.42 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 11.20 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 23.90 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 91.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 8.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 5.30 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 9.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$27.55 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{27.55}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$23.80 \text{ kN} \leq 140.17 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{23.80} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{280.35} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.839} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.823} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.500} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.601 m del nudo N12, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{18.23} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{35.22} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{625.95} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{43.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{9.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{23.90} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{166.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{34.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.05}$$

$$k_z : \underline{1.05}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{0.90}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.49}$$

$$\chi_z : \underline{0.70}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.26}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.84}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$23.80 \text{ kN} \leq 140.17 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{23.80}{\quad} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{280.35}{\quad} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.6. Comprobaciones ELU de dinteles de los pórticos hastiales.

Perfil: IPE 140
Material: Acero (S275)

Perfil: IPE 140 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)		Características mecánicas			
	Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N22	N25	6.021	16.40	541.00	44.90	2.40
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.25	1.00	0.00	0.00		
L _K	1.500	6.021	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N22/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.301 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.021 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.1	x: 3.01 m η = 63.3	x: 2.408 m η = 15.6	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.301 m η < 0.1	x: 0.301 m η < 0.1	x: 2.709 m η = 77.1	x: 0.301 m η < 0.1	M _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 77.1
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **1.21** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 309.32 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 309.32 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 413.60 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{541.00}$ cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{44.90}$ cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{2.40}$ cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{1980.00}$ cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : \underline{81000}$ MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : \underline{6.021}$ m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{1.500}$ m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{0.000}$ m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.98}$ cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{5.74}$ cm
	$i_z : \underline{1.65}$ cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : \underline{0.00}$ mm
	$z_0 : \underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.85 \leq 248.60 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{126.20}$ mm
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{4.70}$ mm
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{5.93}$ cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{5.04}$ cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$
E : Módulo de elasticidad.	$E : \underline{210000}$ MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf} : \underline{275.00}$ MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{6.55} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.011} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{2.57} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{429.52} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 225.62 kN

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.53

χ_z : 0.57

Siendo:

ϕ_y : 1.33

ϕ_z : 1.19

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 1.21

$\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 309.32 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 309.32 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 413.60 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.633 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.010 m del nudo N22, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(90^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{10.47} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.010 m del nudo N22, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{14.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{23.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{m0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.156} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.408 m del nudo N22, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.408 m del nudo N22, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{5.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 19.30 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.091 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 10.49 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

V_{c,Rd} : 115.17 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 7.62 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 16.40 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 73.00 mm

t_f: Espesor del ala.

t_f : 6.90 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.70 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

23.87 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 23.87

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.69 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 158.30 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 10.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 16.40 cm²

d : Altura del alma.

d : 126.20 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.70 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$9.35 \text{ kN} \leq 57.58 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.301 m del nudo N22, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{9.35} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{115.17} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.60 \text{ kN} \leq 79.15 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.301 m del nudo N22, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.60} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{158.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.771} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.747} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.709 m del nudo N22, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \frac{5.68}{1} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \frac{14.60}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \frac{0.64}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \frac{1}{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \frac{429.52}{1} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \frac{23.13}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \frac{5.05}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \frac{-14.35}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \frac{162.57}{1} \text{ MPa}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \frac{88.30}{1} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \frac{16.40}{1} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \frac{23.13}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.301 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H2.

$$9.35 \text{ kN} \leq 57.58 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{9.35}{1} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{115.17}{1} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

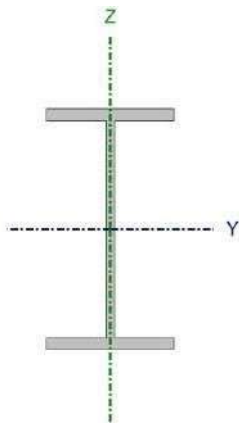
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.7. Comprobaciones ELU de vigas de atado de pórticos.

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _r ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N12	N17	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.00	0.00	0.00	0.00			
L _K	0.000	0.000	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-			1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{w}	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	η = 4.2	η = 1.1	x: 5 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.8	x: 5 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 6.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E η = 6.7
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} < 0.01$ ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo, teniendo en cuenta que las longitudes de pandeo son nulas.

N_{cr} : ∞

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 107.40 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 4.73 cm²

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

A_{fc,ef} : 4.03 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.042} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 14.57 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd} : 345.71 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.011 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 3.81 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 345.71 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo son nulas.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.023 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.37 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.008} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $0.8\cdot PP + 1.5\cdot V(0^\circ)H1 + 0.75\cdot N(R)1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 0.9\cdot V(180^\circ)H1 + 1.5\cdot N(R)2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.37} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{95.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta < \mathbf{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.01 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 128.14 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$\mathbf{0.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN}}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.32 \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 95.19 \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$0.01 \text{ kN} \leq 64.07 \text{ kN}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.01 \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 128.14 \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.067$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed} : 14.30 \text{ kN}$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed} : 0.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed} : 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$N_{pl,Rd} : 345.71 \text{ kN}$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y} : 15.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{pl,Rd,z} : 3.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

No procede, dado que tanto las longitudes de pandeo como las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$0.32 \text{ kN} \leq 47.60 \text{ kN}$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z} : 0.32 \text{ kN}$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z} : 95.19 \text{ kN}$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

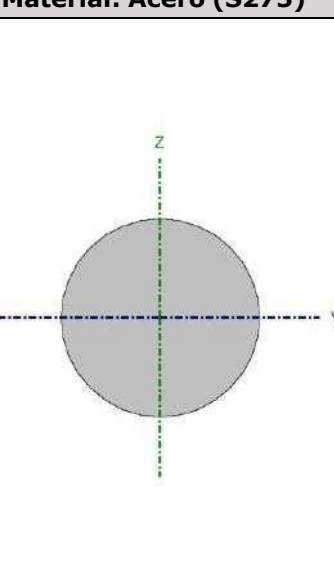
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.8. Comprobaciones ELU de cruces de San Andrés.

Perfil: R 16 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_v^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)
	N17	N25	7.826	2.01	0.32	0.32	0.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β	0.00	0.00	0.00	0.00		
	L_k	0.000	0.000	0.000	0.000		
	C_m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C_1	-		1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos C_1 : Factor de modificación para el momento crítico							

	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N17/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 20.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 20.0$
<p>Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda} < 0.01$ ✓

Donde:

- A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
- N_{cr}**: Axil crítico de pandeo elástico.

A: 2.01 cm²
f_y: 275.00 MPa
N_{cr}: ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.200$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 10.55 kN

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd}: 52.66 kN

Donde:

- A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_{yd}**: Resistencia de cálculo del acero.

A: 2.01 cm²
f_{yd}: 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

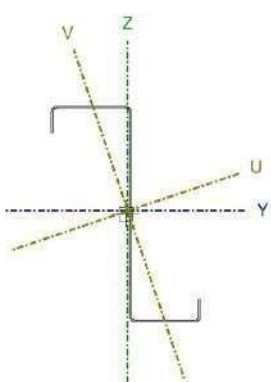
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

9.6.5.9. Correas.

Perfil: ZF-160x2.0 Material: Acero (S235)											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽³⁾ (mm)	z _a ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)
		N20	N25	5.000	5.92	228.29	40.79	-71.03	0.08	1.28	2.49
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
				Pandeo				Pandeo lateral			
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β			0.00	0.70	0.00	0.00				
	L _K			0.000	3.500	0.000	0.000				
	C ₁			-				1 000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _u	M _v	M _u M _v	V _u	V _v	N _t M _u M _v	N _c M _u M _v	NM _u M _v V _u V _v	M _t NM _u M _v V _u V _v		
N20/N25	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	η < 0.1	η = 16.8	x: 2.188 m η = 3.6	x: 0 m η = 5.0	x: 2.813 m η = 7.2	x: 0 m η = 0.2	x: 5 m η = 0.4	x: 2.813 m η = 7.0	x: 2.813 m η = 37.2	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 37.2	
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ̄: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _u : Resistencia a flexión. Eje U M _v : Resistencia a flexión. Eje V M _u M _v : Resistencia a flexión biaxial V _u : Resistencia a corte U V _v : Resistencia a corte V NM _u M _v : Resistencia a tracción y flexión N _c M _u M _v : Resistencia a compresión y flexión NM _u M _v V _u V _v : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _u M _v V _u V _v : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{75.5} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{25.5} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{7.8} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{22.0} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.304}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.284}$$

Donde:

h: Altura del alma.

b₁: Ancho del ala superior.

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

b₂: Ancho del ala inferior.

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

t: Espesor.

$$h : \underline{151.00} \text{ mm}$$

$$b_1 : \underline{51.00} \text{ mm}$$

$$c_1 : \underline{15.50} \text{ mm}$$

$$b_2 : \underline{44.00} \text{ mm}$$

$$c_2 : \underline{12.50} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas no puede ser mayor que 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.97} \quad \checkmark$$

Donde:

A_{eff}: Área eficaz de la sección transversal de la barra.

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo mínimo.

$$A_{eff} : \underline{4.71} \text{ cm}^2$$

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$N_{cr} : \underline{28.63} \text{ kN}$$

El axil crítico elástico de pandeo N_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$N_{cr} : \underline{28.63} \text{ kN}$$

Donde:

$N_{cr,u}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión, respecto al eje U.

$$N_{cr,u} : \underline{426.64} \text{ kN}$$

$N_{cr,v}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión, respecto al eje V.

$$N_{cr,v} : \underline{28.63} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_u : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje U.

$$I_u : \underline{252.16} \text{ cm}^4$$

I_v : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje V.

$$I_v : \underline{16.92} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{0.08} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{1761.15} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000.00} \text{ MPa}$$

L_{ku} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje U.

$$L_{ku} : \underline{3.500} \text{ m}$$

L_{kv} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje V.

$$L_{kv} : \underline{3.500} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o : \underline{6.94} \text{ cm}$$

Siendo:

i_u, i_v : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia U y V.

$$i_u : \underline{6.53} \text{ cm}$$

$$i_v : \underline{1.69} \text{ cm}$$

u_o, v_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales U y V, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$u_o : \underline{0.43} \text{ cm}$$

$$v_o : \underline{1.59} \text{ cm}$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{132.43} \text{ kN}$$

Donde:

A_g : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A_g : <u>5.92</u> cm ²
f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} : <u>235.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.036} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.168} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{3.82} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{105.32} \text{ kN}$$

Donde:

A_{eff} : Área eficaz de la sección transversal de la barra.

$$A_{eff} : \underline{4.71} \text{ cm}^2$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo. (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{22.75} \text{ kN}$$

Donde:

A_{eff} : Área eficaz de la sección transversal de la barra.

$$A_{eff} : \underline{4.71} \text{ cm}^2$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi : \underline{0.22}$$

Siendo:

$$\phi : \underline{2.73}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.97}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo mínimo.

N_{cr} : 28.63 kN

Resistencia a flexión. Eje U (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

η : 0.036 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.188 m del nudo N20, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$M_{u,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{u,Ed}^+$: 0.22 kN·m

Donde:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^+$: 0.22 kN·m

$M_{z,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{z,Ed}^-$: 0.04 kN·m

Para flexión negativa:

$M_{u,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{u,Ed}^-$: 0.00 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$M_{c,Rd}^+$: 5.97 kN·m

$M_{c,Rd}^-$: 5.99 kN·m

Donde:

W_{eff}^+ : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{eff}^+ : 26.66 cm³

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 26.75 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje V (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.050} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{v,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP+1.5\cdot V(270^\circ)H2+0.75\cdot N(R)2$.

$M_{v,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{v,Ed}^- : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{z,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{eff} : \underline{4.74} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.072} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.813 m del nudo N20, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP+1.5\cdot V(90^\circ)H1+0.75\cdot N(EI)$.

$M_{u,Ed}$, $M_{v,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimo, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{u,Ed}^+ : \underline{0.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{z,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Las resistencias de cálculo vienen dadas por:

$M_{cu,Rd}$, $M_{cv,Rd}$: Resistencia de cálculo a flexión, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{cu,Rd} : \underline{5.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cv,Rd} : \underline{1.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a corte U (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{u,Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{y,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{y,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{z,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$z_{Ed} : \underline{0.16} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a esfuerzo cortante V_{Rd} es la menor de las obtenidas según los apartados a) y b):

$$V_{Rd} : \underline{28.60} \text{ kN}$$

a) Resistencia de cálculo a esfuerzo cortante V_{Rd} , suponiendo que se agota el alma.

$$V_{Rd} : \underline{116.55} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{155.95} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

\emptyset : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\emptyset : \underline{90.0} \text{ grados}$$

α : Ángulo que forman los ejes principales U y V con los ejes Y y Z.

$$\alpha : \underline{18.6} \text{ grados}$$

$$f_{bv} : \underline{124.98} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.90}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

b) Resistencia de cálculo a esfuerzo cortante V_{Rd} , suponiendo que se agotan las alas.

$$V_{Rd} : \underline{28.60} \text{ kN}$$

Donde:

b_{d,1} : Ancho del ala superior.	b_{d,1} : <u>55.95</u> mm
b_{d,2} : Ancho del ala inferior.	b_{d,2} : <u>48.95</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm
α : Ángulo que forman los ejes principales U y V con los ejes Y y Z.	α : <u>18.6</u> grados
f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} : <u>235.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a corte V (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N25, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{V}_{V,Ed}^+ : \underline{0.16} \text{ kN}$$

Donde:

V_{y,Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{V}_{y,Ed}^- : \underline{0.01} \text{ kN}$$

V_{z,Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{V}_{z,Ed}^+ : \underline{0.16} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a esfuerzo cortante **V_{Rd}** es la menor de las obtenidas según los apartados a) y b):

$$\mathbf{V}_{Rd} : \underline{39.17} \text{ kN}$$

a) Resistencia de cálculo a esfuerzo cortante **V_{Rd}**, suponiendo que se agota el alma.

$$\mathbf{V}_{Rd} : \underline{39.17} \text{ kN}$$

Donde:

h_w: Altura del alma.

$$\mathbf{h}_w : \underline{155.95} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$\mathbf{t} : \underline{2.00} \text{ mm}$$

\emptyset : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\mathbf{\emptyset} : \underline{90.0} \text{ grados}$$

α : Ángulo que forman los ejes principales U y V con los ejes Y y Z.

$$\mathbf{\alpha} : \underline{18.6} \text{ grados}$$

$$\mathbf{f}_{bv} : \underline{124.98} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.90}$$

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f}_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$\mathbf{E} : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma}_{M0} : \underline{1.05}$$

b) Resistencia de cálculo a esfuerzo cortante V_{Rd} , suponiendo que se agotan las alas.

$$V_{Rd} : \underline{85.10} \text{ kN}$$

Donde:

$b_{d,1}$: Ancho del ala superior.

$b_{d,2}$: Ancho del ala inferior.

t : Espesor.

α : Ángulo que forman los ejes principales U y V con los ejes Y y Z.

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$b_{d,1} : \underline{55.95} \text{ mm}$$

$$b_{d,2} : \underline{48.95} \text{ mm}$$

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

$$\alpha : \underline{18.6} \text{ grados}$$

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.070} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.813 m del nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{u,Ed}$, $M_{v,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimo, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{u,Ed}^+ : \underline{0.19} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{z,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Las resistencias de cálculo vienen dadas por:

$N_{t,Rd}$: Resistencia de cálculo a tracción.

$$N_{t,Rd} : \underline{132.43} \text{ kN}$$

$M_{cu,Rd,ten}$, $M_{cv,Rd,ten}$: Resistencia de cálculo a flexión para la máxima tensión de tracción, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{cu,Rd,ten} : \underline{5.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cv,Rd,ten} : \underline{1.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.099} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.036} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.372} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.813 m del nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{3.70} \text{ kN}$$

$M_{u,Ed}$, $M_{v,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimo, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{u,Ed}^+ : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{z,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{z,Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$\Delta M_{u,Ed}$: Momento adicional, respecto al eje U, debido al desplazamiento de dicho eje al pasar de la sección bruta a la sección eficaz, calculada esta última suponiéndola sometida solamente a compresión uniforme. El momento adicional sólo se toma en consideración si su efecto es desfavorable.

$$\Delta M_{u,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

e_{Nu} : Desplazamiento del eje principal U al pasar de la sección bruta a la sección eficaz, calculada esta última suponiéndola sometida solamente a compresión uniforme.

$$e_{Nu} : \underline{0.79} \text{ mm}$$

$\Delta M_{v,Ed}$: Momento adicional, respecto al eje V, debido al desplazamiento de dicho eje al pasar de la sección bruta a la sección eficaz, calculada esta última suponiéndola sometida solamente a compresión uniforme. El momento adicional sólo se toma en consideración si su efecto es desfavorable.

$$\Delta M_{v,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

e_{Nv} : Desplazamiento del eje principal V al pasar de la sección bruta a la sección eficaz, calculada esta última suponiéndola sometida solamente a compresión uniforme.

$$e_{Nv} : \underline{-0.34} \text{ mm}$$

Las resistencias de cálculo vienen dadas por:

$N_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo a compresión.

$$N_{c,Rd} : \underline{105.32} \text{ kN}$$

$M_{cu,Rd,com}$, $M_{cv,Rd,com}$: Resistencia de cálculo a flexión para la máxima tensión de compresión, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{cu,Rd,com} : \underline{6.19} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cv,Rd,com} : \underline{1.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cu,Rd,ten}$, $M_{cv,Rd,ten}$: Resistencia de cálculo a flexión para la máxima tensión de tracción, según los ejes U y V, respectivamente.

$$M_{cu,Rd,ten} : \underline{5.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cv,Rd,ten} : \underline{1.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$N_{b,Rd}$: Resistencia de cálculo a compresión con pandeo.

$$N_{b,Rd} : \underline{22.75} \text{ kN}$$

$M_{cu,Rd}$, $M_{cv,Rd}$: Resistencia de cálculo a flexión, según los ejes U y V,

$$M_{cu,Rd} : \underline{5.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

respectivamente.

$$M_{cv,Rd} : \underline{1.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y axil, ya que los esfuerzos cortantes solicitantes de cálculo pésimo $V_{u,Ed}$ y $V_{v,Ed}$ son menores o iguales que el 50% de los correspondientes esfuerzos cortantes resistentes de cálculo $V_{u,c,Rd}$ y $V_{v,c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N20, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H2.

$$0.006 \leq 1.458$$

Donde:

$V_{u,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{u,Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{y,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{y,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{z,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{z,Ed} : \underline{0.16} \text{ kN}$$

$V_{u,c,Rd}$: Resistencia de cálculo a cortante.

$$V_{u,c,Rd} : \underline{28.60} \text{ kN}$$

$$0.015 \leq 1.996$$

Donde:

$V_{v,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{v,Ed} : \underline{0.15} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{y,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{y,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{z,Ed}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{z,Ed} : \underline{0.16} \text{ kN}$$

$V_{v,c,Rd}$: Resistencia de cálculo a cortante.

$$V_{v,c,Rd} : \underline{39.17} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

9.6.5.10. Placas de anclaje del pilar extremo del hastial.

1) Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_\parallel : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_\parallel : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	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)	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: -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x25x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple

Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x25x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
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: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 54.45 kN Calculado: 47.54 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 38.11 kN Calculado: 4.12 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 54.45 kN Calculado: 53.42 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 44.63 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 293.297 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 3.86 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 184.658 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 184.658 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 154.001 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 153.99 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 796.849	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 796.849	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6933.32	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6933.82	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		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.212		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_\perp : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$: tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_\perp : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$: tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)			l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	202.9	351.5	91.09	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.5.11. Placas de anclaje del pilar central del hastial.

1) Pilar IPE 200

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	659	5.6	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)	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: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 6Ø16 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 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: 35	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: 71.12 kN Calculado: 62.15 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 49.78 kN Calculado: 4.86 kN	Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 6Ø16 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
-Tracción + Cortante:	Máximo: 71.12 kN Calculado: 69.09 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 58.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 292.63 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 4.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 114.22 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 114.22 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 247.392 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 247.392 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4201.07	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4201.07	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2986.15	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2986.15	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 228.983 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.195		
- Punto de tensión local máxima: (6.93889e-018, -0.15)		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $a > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $a < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -54): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	400	7.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 54): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	400	7.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	50	15.0	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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -54): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 54): 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	192.9	334.0	86.56	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.5.12. Placas de anclaje de los pilares de los pórticos centrales.

1) Pilar IPE 220

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	735	5.9	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	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. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 6Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 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: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 53.34 kN Calculado: 44.47 kN Máximo: 37.34 kN Calculado: 5.44 kN Máximo: 53.34 kN Calculado: 52.23 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 42.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 217.597 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 5 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 108.791 MPa Calculado: 108.791 MPa Calculado: 211.799 MPa Calculado: 211.805 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 744.163 Calculado: 744.163 Calculado: 4102.45 Calculado: 4102.34	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 6Ø16 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 149.65 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.179 - Punto de tensión local máxima: (0, -0.146)		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60° y 120° . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$ No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$ Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -57): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 57): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	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 _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -57): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 57): 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	212.3	367.7	95.30	0.0	0.00	410.0	0.85

9.6.5.13. Cimentación.**9.6.5.13.1. Zapata extrema del hastial.**

Referencia: N3		
Dimensiones: 85 x 125 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0850527 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0815211 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.224845 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 34.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 80.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 19.5	Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 13.23 kN·m Momento: 15.53 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 4.61 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 213.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 85 x 125 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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

Referencia: N3		
Dimensiones: 85 x 125 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
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		

9.6.5.12.2. Zapata central del hastial.

Referencia: N27 Dimensiones: 205 x 145 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> -Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0434583 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0425754 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0870147 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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> -En dirección X:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 18018.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 26.27	Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X:	Momento: 54.47 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 15.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X:	Cortante: 75.34 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 14.62 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 212.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N27:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N27		
Dimensiones: 205 x 145 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0007	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 39 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: N27		
Dimensiones: 205 x 145 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 39 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.5.12.3. Zapatas de los pórticos centrales.

Referencia: N13		
Dimensiones: 130 x 190 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0699453 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.100258 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.149406 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 848.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 12.7	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 130 x 190 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 16.73 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 42.66 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 12.75 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 60.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 241 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N13:	Mínimo: 30 cm	
	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	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: 0.0007	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: 25 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 130 x 190 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>-Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 18 cm</p> <p>Calculado: 18 cm</p> <p>Mínimo: 18 cm</p> <p>Calculado: 18 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 31 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 31 cm</p> <p>Mínimo: 18 cm</p> <p>Calculado: 18 cm</p> <p>Mínimo: 18 cm</p> <p>Calculado: 18 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 31 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia izq:</p>	<p>Mínimo: 12 cm</p> <p>Calculado: 12 cm</p> <p>Calculado: 12 cm</p> <p>Calculado: 12 cm</p> <p>Calculado: 12 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.6.5.12.4. Vigas de atado de las zapatas

Referencia: C.1 [N8-N13] (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
Se cumplen todas las comprobaciones		

9.7. Cerramientos

9.7.1. Fachadas.

El cerramiento exterior de cada una de las naves se realizará mediante la colocación de bloques de termoarcilla de 30 x 19 x 19, recibidos con mortero bastardo y enfoscado a ambas caras con mortero de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R y arena de río (M-10)

9.7.2. Paredes interiores

Las paredes interiores de las naves se harán con bloques de termoarcilla 30 x 19 x 19, recibidos con mortero bastardo y enfoscado a ambas caras con mortero de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R y arena de río (M-10).

En la nave de oficinas – almacén – vestuarios – aseos se harán las paredes interiores con bloques de ladrillo de doble hueco recibido con mortero de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R y arena de río (M-10).

9.7.3. Cubierta.

Las cubiertas de todas las naves se harán a dos aguas.

El material de las cubiertas de las naves se harán con placas sándwich aislantes de acero, con espuma de poliuretano con un mínimo de 3 cm de espesor y 40 kg/m³ de densidad. La cubierta se pondrá sobre las correas. Clasificado como M-0 en cuanto a reacción frente al fuego.

9.8. Pavimentos y solados.

Todas las edificaciones existentes en la explotación, salvo la zona de alojamiento de los animales, se instalarán baldosas de gres no resbaladizo de 40 x 40 cm. Las zonas de alojamiento de animales (lazareto, nave de cebo) estarán formadas por suelo de hormigón enrejillado. Los patios de ejercicio estarán formados por soleras de hormigón armado de 15 cm.

9.9. Paramentos interiores.

Los paramentos interiores de los aseos y vestuarios tendrán un alicatado con azulejo Alicatado con plaqueta de gres esmaltado de 15x15 cm. con junta de 1 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m².

Los paramentos horizontales del interior de las oficinas, vestuarios y aseos estarán terminados con falso techo de placas de escayola lisa.

9.10. Carpintería.

9.10.1. Ventanas

En las naves de alojamiento de animales se instalarán ventanas de tipo guillotina fabricados con fibra de vidrio de 1,5 cm de espesor, con bulones a presión, perfil vierteaguas, carril para persiana, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje l/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra.

Estas serán activadas mediante unos tornos ubicados en el extremo de las salas. Estos serán movidos por la acción de una polea que moverá ambas ventanas al unísono.

En todas las ventanas exteriores se usará malla pajarera, es decir, una reja metálica realizada con tubos huecos de acero laminado en frío de 30 x 15 x 1,5 mm, en vertical y horizontal separados 15 cm, en dos planos, con garras para recibir de 12 cm, elaborada en taller y montaje en obra.

En el edificio oficina-vestuario-aseos se utilizarán ventanas abatibles de una hoja de 1,50 x 1,00 m y 1,00 x 1,00 m, ejecutadas con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío de 1,5 mm de espesor, junquillos de 30 x 15 mm con bulones a presión, perfil vierteaguas, carril para persiana, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje l/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, ubicadas ambas en la fachada sur de dicho edificio.

9.10.2. Puertas

Se dispondrá de puertas de chapa de acero en las entradas de las naves y en los accesos a las salas de cada nave.

Para la zona de oficinas y vestuarios, se pondrán puertas preparadas de roble.

ANEJO N° 10
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

10.1. Introducción	639
10.2 Normativa.....	640
10.3 Clasificación del establecimiento industrial	640
10.3.1. Configuración y ubicación en relación a su entorno.....	640
10.3.2. Nivel de riesgo intrínseco.....	641
10.4 Grado de peligrosidad de los combustibles.	642
10.5 Nivel de riesgo intrínseco.	643
10.6 Requisitos constructivos de establecimientos industriales.	645
10.6.1 Ubicaciones no permitidas.	645
10.6.2. Sectorización de los establecimientos industriales.	646
10.7. Materiales.	647
10.8 EF- Elementos constructivos portantes.	649
10.9 RF-Elementos constructivos de cerramiento.	649
10.10 Sistema de evacuación de los Establecimientos industriales.....	650
10.10.1. Ocupación del establecimiento.....	650
10.11 Riesgo de fuego forestal.....	651
10.12 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales... ..	652
10.12.1 Instalaciones de detección, alarma y emergencia.....	653
10.12.1.1 Sistema alumbrado, alarma y emergencia.	653
10.12.1.2 Señalización.....	653
10.12.1.3 Sistema detección.....	653
10.12.2 Instalaciones de extinción.....	654
10.12.2.1 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.....	654
10.12.2.2 Sistema de hidrantes exteriores.....	655
10.12.2.3 Red de bocas de incendio equipadas (BIE).	655
10.12.2.4 Sistema de columna seca.....	656
10.12.2.5 Extintores de incendio.....	656
10.13. Conclusión	658

10.1. Introducción.

El presente anejo tiene por objetivo establecer los requisitos y condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de la explotación de la que consta el presente proyecto, para cumplir con los reglamentos de seguridad en caso de incendio, y para dar respuesta rápida y eficaz, en caso de producirse propagación de llamas, y así poder reducir o evitar los posibles daños producidos tanto a los trabajadores como a los animales que se van a alojar en las naves de producción, y así controlar los principales focos de ignición que podamos tener en cada nave.

El aspecto más importante es que se pretende:

1. Salvar a las personas
2. Salvar el edificio afectado

Para ello tenemos los siguientes medios:

- **Medios pasivos** → Se refieren a las condiciones y características constructivas del edificio con las medidas de evacuación.
- **Medios activos** → Se refiere a las medidas para luchar contra el incendio.

Estos medios activos y pasivos dependerán de cómo se caracterice el establecimiento industrial en relación a la seguridad:

- 1- Requisitos constructivos.
- 2- Requisitos instalaciones contraincendios.

Son tres los objetivos de las instalaciones contraincendios:

1. Establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial en caso de incendio.
2. Dar respuesta adecuada, caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas, animales o bienes.
3. Controlar los principales focos de ignición que pudiera existir en cualquier establecimiento industrial.

En este anejo se van a definir los requisitos y las condiciones que deben cumplir las instalaciones para satisfacer la normativa legal competente y protegerla de los incendios en la mayor medida posible. Dicha normativa legal tiene como objetivo establecer:

- Actividades de prevención: limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que puedan desencadenar el incendio.
- Actividades de respuesta al incendio: controlar o luchar contra el incendio para extinguirlo, minimizando los daños o pérdidas que puedan generarse.

10.2 Normativa.

Tendremos en cuenta la siguiente normativa vigente:

- Real Decreto 2267/2004, por el que se aprueba el “Reglamento de seguridad contra incendios”.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma UNE 23-727-80: Exigencias ante el fuego de los materiales.
- DB-SI. Exigencias Básicas de Seguridad en caso de Incendio, Código Técnico de Edificación.
- Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D. 485/1997, de 14 de Abril.

10.3 Clasificación del establecimiento industrial.

Para proceder al cálculo y la caracterización de la instalación contraincendio, se tendrán en cuenta los datos y requisitos exigidos en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

10.3.1. Configuración y ubicación en relación a su entorno.

Según el apartado 2 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, el establecimiento se considera de tipo C:

→ **TIPO C:** el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros

establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO C

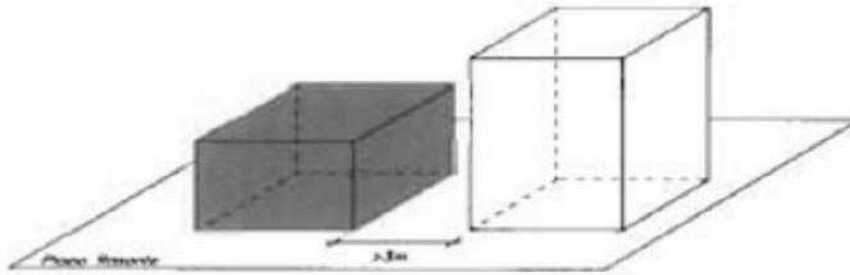


Figura 10.1. Establecimientos industriales según su ubicación. (Fuente: Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

10.3.2. Nivel de riesgo intrínseco.

En los establecimientos de Tipo C, se considera “sector de incendio” al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

La explotación objeto de proyecto consta de 5 naves, las cuales serán 5 sectores independientes:

- Sector I: nave de maternidad y destete
- Sector II: nave de cubrición - control
- Sector III: nave de gestación
- Sector IV: nave de almacén y oficina-vestuarios-aseos
- Sector V: nave de lazareto y cuarentena

Tabla 10.1. Identificación de sectores de incendio.

SECTOR	DIMENSIÓN EN PLANTA	SUPERFICIE OCUPADA
Maternidad y destete	55 x 19,2 m	1.056 m ²
Cubrición - Control	25 x 12 m	300 m ²
Gestación	20 x 10 m	200 m ²
Lazareto – Cuarentena	30 x 14 m	420 m ²
Almacén – oficina – vestuarios - aseos	20 x 12 m	240 m ²

Para la clasificación de la explotación en función de su nivel de riesgo intrínseco, es preciso evaluar el nivel en cada sector de incendio, y para este fin se aplicará la fórmula de la “densidad de carga de fuego ponderada y corregida”, designada por Q_s , en función de los combustibles que se encuentren en el sector de incendios que se defina.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- ❖ Q_s : Densidad de carga al fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio.
- ❖ q_{si} : Densidad de carga al fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio. (MJ/M² o Mcal/m²)
- ❖ S_i : Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, en m².
- ❖ C_i : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- ❖ R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- ❖ A : Superficie construida del sector de incendio, m².

10.4 Grado de peligrosidad de los combustibles.

De la siguiente tabla podemos sacar el valor de C_i que vamos a necesitar para nuestros cálculos, según el combustible que tengamos.

TABLA 10.2. Valores de peligrosidad por combustibilidad Ci (Fuente: Real Decreto 2267/2004)

VALORES DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD Ci		
ALTA	MEDIA	BAJA
-Líquidos clasificados como clase A en ITC MIE-APQ1. -Líquidos clasificados como subclase B1, en la ITC MIE-APQ1. -Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100°C. -Productos que pueden iniciar combustión espontánea a temperatura ambiente. Ci = 1,60	-Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE-APQ1. -Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APPQ1. -Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. -Sólidos que emiten gases inflamables. Ci= 1,30	-Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. -Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200°C. Ci=1,00

Fuente: Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

10.5 Nivel de riesgo intrínseco.

TABLA 10.3. Densidad de carga al fuego ponderada y corregida (Fuente: Real Decreto 2267/2004)

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

El presente reglamento no incluye las explotaciones ganaderas dentro de su ámbito de aplicación y tampoco determina el valor de Ra y Qs para las mismas. Para ello se tomarán los valores establecidos para mataderos, que es la actividad industrial que tiene como materia prima animales.

Tabla 10.4. Cálculo de la Qs de las dependencias (Fuente: elaboración propia)

ZONA			Ra
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
Producción (Matadero)	10	40	1,0
Administración técnica (Oficinas)	144	600	1,0

Antes de aplicar las fórmulas anteriores, es necesario realizar una sectorización adecuada de la explotación porcina, para ello las instalaciones se dividen en los siguientes sectores de incendio:

- **Sector 1:** Nave de maternidad – destete
- **Sector 2:** Nave de inseminación – control
- **Sector 3:** Nave de gestación
- **Sector 4:** Nave de lazareto y reposición
- **Sector 5:** Nave de almacén y oficina-aseos-vestuarios.

Una vez delimitados los sectores de incendio, aplicamos la ecuación anterior para calcular la densidad de carga al fuego de cada sector y delimitar su nivel de riesgo intrínseco.

Sector 1: Nave de maternidad - destete

$$Q_{s1} = 10 \times 1056 \times 1 / 1056 \times 1 = 10 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{Riesgo bajo tipo 1}$$

Sector 2: Nave de inseminación – control

$$Q_{s2} = 10 \times 300 \times 1 / 300 \times 1 = 10 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{Riesgo bajo tipo 1}$$

Sector 3: Nave de gestación

$$Q_{s3} = 10 \times 200 \times 1 / 200 \times 1 = 10 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{Riesgo bajo tipo 1}$$

Sector 4: Nave de lazareto y reposición

$$Q_{s4} = 10 \times 420 \times 1 / 420 \times 1 = 10 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{Riesgo bajo tipo 1}$$

Sector 5: Nave de almacén y oficina-aseos-vestuarios

$$Q_{s5} = 144 \times 240 \times 1 / 240 \times 1 = 144 \text{ Mcal/m}^2 \rightarrow \text{Riesgo bajo tipo 2}$$

Riesgo global del establecimiento:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

$$Q_e = \frac{(10 \times 1056) + (10 \times 300) + (10 \times 200) + (10 \times 420) + (144 \times 240)}{(1056 + 300 + 200 + 420 + 240)} = 24,51 \text{ Mcal/m}^2$$

Usando dicho valor y la tabla 1.3 del Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, la explotación tendrá un Nivel de Riesgo Intrínseco del Edificio Bajo Tipo 1 ya que, según dicha tabla, la carga de fuego ponderada y corregida es menor de 100 Mcal/m².

10.6 Requisitos constructivos de establecimientos industriales.

Según el Anexo II del RD 2267/2004, según la configuración, ubicación y nivel de riesgo, esta explotación deberá cumplir una serie de requisitos constructivos:

10.6.1 Ubicaciones no permitidas.

1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.

No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2:

- a) De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.

- b) De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- c) De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- d) De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- e) De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I.
- f) De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- g) De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I.
- h) De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I.
- i) De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva.

Como no aparece en ninguno de estos apartados, está permitido, no afectan a ninguno de los sectores que componen el proyecto.

10.6.2. Sectorización de los establecimientos industriales.

TABLA 10.5. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio (Fuente: Real Decreto 2267/2004)

Riesgo intrínseco del sector de incendio		Configuración del establecimiento		
		TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO		(1) (2) (3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
	1	2 000	6 000	SIN LÍMITE
MEDIO	2	1 000	4 000	6 000
		(2) (3)	(2) (3)	(3) (4)
	3	500	3 500	5 000
	4	400	3 000	4 000
ALTO	5	300	2 500	3 500
		NO ADMITIDO	(3)	(3) (4)
	6		2 000	3 000
	7		1 500	2 500
	8		NO ADMITIDO	2 000

Fuente: Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

En nuestro caso tenemos riesgo bajo tipo C, sin límites, no tenemos límites ya que los sectores cumplen en superficie.

NOTAS A LA TABLA

- (1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).
- (2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.
- (3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2. (Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).
- (4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.
- (5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m².

10.7. Materiales.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el mercado «CE».

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos.

Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado «CE» que les sea aplicable.

1. Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable. Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

2. Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, El 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o /cerramientos.

3. Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

4. La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado «CE», los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE - EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

5. Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

10.8 EF- Elementos constructivos portantes.

Estabilidad al fuego (EF): el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado de acuerdo a la norma UNE 23093.

- Estructura portante
- Cubierta ligera

Tenemos que justificarlos. Se puede justificar de tres maneras diferentes:

- CTE
- Certificado conformidad empresa instaladora
- Realizando cálculos teórico-prácticos de reconocido prestigio

En el mismo apartado se especifica que para los establecimientos industriales más próximos, no se requiere estabilidad al fuego.

10.9 RF-Elementos constructivos de cerramiento.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a) Capacidad portante R.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

10.10 Sistema de evacuación de los Establecimientos industriales.

10.10.1. Ocupación del establecimiento.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:
 $P=1,10 p$ cuando $p < 100$.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad. El personal de la explotación porcina tendrá un máximo de 4 personas, y por tanto:

$$P = 1,10 \times 4 = 4,4$$

Los valores obtenidos para P, según la expresión anterior, se redondean al entero inmediatamente superior, por ello en este caso $P=5$.

Una vez determinado el valor P y sabiendo que el establecimiento está clasificado como de tipo C, según el apartado 6.4 del Apéndice II del RD 2267/2004 se determinan las condiciones que se deben satisfacer para la evacuación de la explotación.

- Origen de evacuación: Será todo punto ocupable, si bien, en recintos que no sean de densidad elevada y cuya superficie sea menor de 50 m², el origen de evacuación podrá considerarse situado en la puerta del recinto.
- Recorrido de evacuación: se calculan desde el punto más desfavorable siguiendo el eje en horizontal, teniendo en cuenta el mobiliario.

TABLA 10.7. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

Fuente: Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas. Al tratarse de un sectores de riesgo bajo tipo 1, habría que poner 1 salida con un recorrido máximo de 35 m, pero al tratarse de menos de 25 trabajadores puede aumentarse a un recorrido de 50 m.

En nuestras naves tenemos entre dos o tres puertas de entrada y salida, con lo cual vamos a considerar que serán las salidas de evacuación.

TABLA 10.7. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas (Fuente: Elaboración propia)

Sectores	Ocupación	Riesgo	Salidas	Longitud máxima
I	< 25 personas	Riesgo bajo tipo 1	2	50 m
II	< 25 personas	Riesgo bajo tipo 1	3	50 m
III	< 25 personas	Riesgo bajo tipo 1	2	50 m
IV	< 25 personas	Riesgo bajo tipo 1	3	50 m
V	< 25 personas	Riesgo bajo tipo 1	3	50 m

Número y disposición de las salidas

En el caso del presente proyecto, como se ha indicado anteriormente, contamos con un nivel de ocupación de $P=4$, y nos encontramos con que ninguna nave tiene un recorrido de evacuación de más de 35 m, con lo que cumplimos las condiciones de evacuación. Aun así, siendo una actividad con menos de 100 trabajadores, esta distancia máxima se puede aumentar a 50 m, con lo que cumplimos la norma aún más si cabe.

Dimensionamiento de pasillos y salidas

El CTE en su punto 4 del Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio especifica las condiciones que deben cumplir las puertas, pasillos y demás elementos que conformen un recorrido de evacuación de forma que según lo expuesto en puntos anteriores, se detalla la comprobación de que se cumple el Reglamento:

1. Características de las puertas y pasos:

Las puertas situadas en los recorridos de evacuación deberán tener una anchura mínima igual a $A \geq P/200 \geq 0,8 - 1,2$ m, resultando en este caso la puerta más estrecha de recorrido de evacuación tiene una anchura de 1 m, con lo que se satisface lo establecido por la norma (mínimo 0,8 m de ancho de puerta para recorridos de evacuación).

Las puertas previstas como salida de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles hacia el lugar de evacuación y con eje de giro vertical

sobre su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

2. Características de los pasillos.

La explotación proyectada cuenta con unos pasillos que puede usarse como recorrido de evacuación siendo la anchura < 2 m, cumpliendo con lo exigido en el punto 4.2. del CTE que establece una anchura libre mínima de 1,00 m para los pasillos y escaleras situados en los recorridos de evacuación.

3. Señalización e iluminación.

Se señalarán las puertas de salida con señales fácilmente visibles, colocadas encima o al lado de las puertas, y nunca en la hoja de la misma. Los recorridos de evacuación también se señalarán con señales que indiquen la dirección que debe seguirse hasta llegar al punto o señal de salida. Igualmente se señalarán los medios de protección contra incendios, de utilización manual.

La superficie de las señales será la que se establece en la norma UNE 23034: 1988.

Respecto a la iluminación, los recorridos de evacuación se iluminarán con los mismos niveles que se establecen para el alumbrado de emergencia. Las señales empleadas serán visibles, incluso en el caso de fallo del alumbrado general, por lo que llevarán fuentes luminosas incorporadas, es decir, serán auto-luminiscentes, según la norma UNE-23035-4:1999.

Se dispondrá iluminación de emergencia en las puertas situadas en los recorridos de evacuación.

10.11 Riesgo de fuego forestal.

- Las zonas edificadas o urbanizadas de industrias colindantes a bosques deben disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas.
- Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,5 m de radio.
- Los EI de riesgo medio y alto ubicados cerca de una masa forestal han de mantener una franja perimetral de 25 m de anchura libre de vegetación.
- En lugares de viento fuerte y de masa forestal próxima se ha de aumentar la distancia establecida a 100 m.

Conclusión: en nuestro caso no existe riesgo de fuego forestal ya que la zona posee muy escasa vegetación.

10.12 Requisitos de las instalaciones de protección contraincendios de los establecimientos industriales.

10.12.1 Instalaciones de detección, alarma y emergencia.

Todas las instalaciones están obligadas a cumplir el Reglamento 1942/1993 de instalaciones de protección contra incendio

10.12.1.1 Sistema alumbrado, alarma y emergencia.

Son luces que se colocan en salidas de evacuación, en los recorridos de evacuación, en los sistemas de protección contra incendios y en los cuadros de control eléctrico. Se pondrán en los recorridos de evacuación cuando se está bajo rasante, cuando el sistema esté sobre rasante con riesgo medio o alto y nivel de ocupación es mayor de 10 personas; y siempre cuando sea una ocupación mayor de 25 personas. Estas luminarias entrarán en funcionamiento cuando hay una caída de tensión de más del 70%. Darán una luz mayor de 30 luxes, iluminarán unos 5 lúmenes/m², estarán separados 4 veces la altura a la que están colocados. Estas luminarias deben tener una batería independiente que funcione 1 hora al menos.

Conclusión: No habría que colocarlas, ya que tenemos un nivel de ocupación de 4 personas.

10.12.1.2 Señalización.

Son luminarias que deben funcionar permanentemente dando 1 lux. Se colocarán en salidas normales y en sistemas de protección contra incendios.

10.12.1.3 Sistema detección.

Es un conjunto de equipos destinados a detectar un incendio y asegurar las medidas de protección tan rápido como sean posibles. Estos equipos están formados por una central de control y alarma, por cabezas detectoras de incendio, pulsadores de alarma manuales y campanas de alarma acústica y cableada.

Hay tres sistemas:

- **Sistema convencional:** alertan de que se ha producido un incendio, pero no señala la zona.
- **Sistema direccional microprocesado:** informa la zona donde se ha producido el incendio.
- Sistema analógico: aparte de alertar del incendio y especificar la zona, permite dar respuesta al incendio haciendo actuar rociadores, alarmas, etc.

Central de control y alarma: modulo que controla y distribuye la energía eléctrica del sistema. Su principal misión es la alimentación eléctrica del sistema y evaluar las señales producidas. Dispone de varios pilotos de señalización y debe disponer de un grupo de baterías para 72 horas de funcionamiento.

- Cabezas detectoras: hay distintos tipos; de ionización, de humos, de llamas, térmicos etc.

Los más usados son los térmicos, porque se colocan en zonas de calderas e industriales, y los de humo en el resto de la dependencia. Por norma, un térmico ocupa una superficie de 40 m² y 9 m lineales; mientras uno de humos 60 m² y 11.5 m lineales. Se colocan en forma cuadrada o a tresbolillo y siempre separados 0.5 m de las paredes.

- Pulsadores de alarma manuales: se colocan cerca de las salidas y cerca de recorridos de evacuación. Incluyen un piloto que parpadea y están conectados a una alarma o sirena.

Se utilizaran los sistemas automáticos, manuales y sistemas de comunicación de alarma según la ley.

En este caso se pondrán sistemas manuales de contraincendio.

10.12.2 Instalaciones de extinción.

10.12.2.1 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

El agua será el principal elemento para extinguir el fuego, pero puede ser peligroso debido a su congelación, o conducir descargas eléctricas. Se extraerá de un pozo o de una red de abastecimiento público.

Es recomendable que haya 2 puntos de abastecimiento al construir la nave. También que sea en forma de anillo conectado por todos lados. La acometida de agua fría no debe conectarse a la red contra incendios debido a las pérdidas de carga.

Debemos saber el caudal punta que nos da el pozo o el ayuntamiento. Éste último nos dará como máximo 60 mca. Si no se dispone de los medios adecuados, es necesario un aljibe y una bomba.

10.12.2.2 Sistema de hidrantes exteriores.

Hay dos tipos de hidrantes, los de arqueta y los de columna, conectados a la red y fabricados de acero o hierro fundido.

Las acometidas que alimentan a los hidrantes serán tuberías de 125-150 mm de diámetro, y de 80-100-150 mm la conexión de los hidrantes de columna; y si es de arqueta, 100mm. Deben estar separados al menos 5 m de la fachada.

En este caso no habría que colocarlos.

TABLA 10.9. Riesgo intrínseco en función de la configuración y superficie del sector (Fuente: elaboración propia)

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥ 300	NO	SÍ	
	≥ 1000	SI	SÍ	
B	≥ 1 000	NO	NO	SÍ
	≥ 2 500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3 500	SÍ	SÍ	SÍ
C	≥ 2 000	NO	NO	SÍ
	≥ 3 500	NO	SÍ	SÍ
D o E	≥ 5 000		SÍ	SÍ
	≥ 15 000	SÍ	SÍ	SÍ

Fuente: Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

10.12.2.3 Red de bocas de incendio equipadas (BIE).

Existen dos diámetros distintos: 25 mm y 45 mm. Las de 25 se pueden utilizar cualquier persona; las de 45 mm las pueden utilizar los bomberos. Las hay semirígidas y planas. Las primeras no tienen que extenderse enteras para utilizarse.

Las BIE deben estar normalizadas y controladas. Tienen 15 m de manguera y 5 m de chorro. Las de 25 mm necesitan un caudal de 1.5 l/s, y deben tener 3.5 atm de presión; las de 45 mm, 3.3 l/s y 5 atm.

Se colocan en los vestíbulos de distribución y en zonas libres de obstáculos.

No es necesario colocarlos en este caso.

10.12.2.4 Sistema de columna seca.

No tienen agua, están vacías. Están formados por arquetas de 55 x 40 cm, que se utilizan cuando la altura de evacuación es de 15 m al menos y un riesgo medio o alto. Las tuberías son de acero galvanizado de 80 cm vistos. En cada piso hay que colocar una arqueta. Aguanta presiones de 15 atm, y normalmente está a 6 atm.

En este caso no se utiliza ya que no hay sectores de riesgo medio o alto y su altura de evacuación no es de 15 m o superior.

10.12.2.5 Extintores de incendio.

Dependiendo del fuego para el que este diseñado puede ser:

- TIPO A: luchan contra fuegos provocados por sólidos que generan brasas.
- TIPO B: luchan contra fuegos provocados por agentes líquidos.
- TIPO C: originados por combustibles gaseosos o líquidos bajo presión.
- TIPO D: fuegos originados por metales químicamente muy activos.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos, en número y disposición adecuados. Cada extintor tendrá una eficacia como mínimo 21A/113B, dichos extintores se colocarán en los parámetros verticales de forma que el extremo superior se encuentre a una altura sobre el suelo menos de 1,70 m. Se colocarán un extintor en los primeros 600 m² de cada sector y a partir de ahí, se colocarán uno cada 200m², separados como máximo 15 m. El agente extintor utilizado se ha seleccionado de acuerdo con la tabla 3.1 de RD 2667/2004.

Tabla 10.9. Agente extintor utilizado (Fuente: RD 2667/2004)

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción en exceso)

Fuente: Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

- **Sector 1**

Superficie: 1056 m².

Nivel de riesgo: Bajo tipo 1

Eficacia mínima del extintor: 21 A

Área mínima protegida del sector de incendio: hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)

Número mínimo de extintores: 4

Número de extintores a colocar: 11 extintores

- **Sector 2**

Superficie: 300 m²

Nivel de riesgo: Bajo tipo 1

Eficacia mínima del extintor: 21 A

Área mínima protegida del sector de incendio: hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)

Número de extintores: 1

Número de extintores a colocar: 2

- **Sector 3**

Superficie: 200 m²

Nivel de riesgo: Bajo tipo 1

Eficacia mínima del extintor: 21 A

Área mínima protegida del sector de incendio: hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)

Número de extintores: 1

Número de extintores a colocar: 1

- **Sector 4**

Superficie: 420 m².

Nivel de riesgo: Bajo tipo 1

Eficacia mínima del extintor: 21 A

Área mínima protegida del sector de incendio: hasta 600 m² (un extintor más por cada

200 m², o fracción, en exceso)
Número de extintores: 1
Número de extintores a colocar: 2

• **Sector 5**

Superficie: 240 m².
Nivel de riesgo: Bajo tipo 1
Eficacia mínima del extintor: 21 A
Área mínima protegida del sector de incendio: hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso)
Número de extintores: 1
Número de extintores a colocar: 1

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el exterior, no supere 15 m.

Los extintores a instalar serán 21 A 113 B con las siguientes características técnicas:

- Agente extintor: 3 y 6 kg polvo seco AB
- Agente propulsor: N₂
- Altura máxima: 528 mm
- Diámetro: 150 mm.
- Peso: 9.22 kg.
- Temperatura de utilización: 20°C/60°C
- Presión de prueba 23 bar
- Ensayo dieléctrico 35 kV

10.13. Conclusión.

Al no existir ninguna normativa que regule los sistemas de protección contra incendio para explotaciones agropecuarias, se hace uso del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, para aumentar la seguridad y protección tanto de personas como de instalaciones en caso de incendio.

Este hecho viene dado por la Ley 38/1999, de Ley de la edificación, que anuncia que todo edificio industrial debe tener medidas activas y pasivas para actuación contra incendio.

De esta manera, aseguramos que las naves de la explotación tengan su propio equipamiento de seguridad contra incendios, por lo que no habrá problemas y se evitarán ciertas responsabilidades en caso de daños por incendio.

ANEJO N° 11
INSTALACIONES

ÍNDICE

11.1. Instalaciones de alimentación	662
11.2. Sistema de fontanería.	665
11.2.1. Introducción	665
11.2.2. Criterios de ejecución de la instalación.....	665
11.2.3. Elementos que componen la instalación.....	667
11.2.3. Necesidades de agua en la explotación	669
11.2.4. Dimensionamiento de las tuberías de la instalación	670
11.2.5. Instalaciones de abastecimiento de agua para las diferentes naves de la explotación.....	672
11.2.6. Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)	675
11.3. Sistema de electricidad	678
11.3.1. Introducción	678
11.3.2. Normativa.	678
11.3.3. Suministro.....	679
11.3.4. Iluminación.....	679
11.3.4. Iluminación de los recintos.....	687
11.3.4.1. Iluminación natural.....	687
11.3.5. Instalaciones de fuerza	688
11.3.6. Instalaciones de alumbrado	690
11.3.7. Resumen de potencias	691
11.3.8. Método de cálculo de la instalación.....	691
11.3.9. Informe de proyecto de instalación eléctrica.....	692
11.4. Sistema de saneamiento.....	825
11.4.1. Introducción	825
11.4.2. Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales	825
11.4.2.1. Elementos de la instalación.....	825
11.4.2.2. Cálculo de canalones	825
11.4.2.3. Bajantes de aguas pluviales.	827
11.4.2.4. Colectores.....	828
11.4.2.5. Arquetas a pie de bajante	829

11.4.3. Dimensionamiento de la red de evacuación de las aguas residuales	829
11.5.3.1. Elementos de la instalación	830
11.4.3.3. Fosa séptica.	832
11.4.4. Dimensionado de la red de evacuación de purines.	832
11.4.4.1. Dimensionamiento de la red de evacuación de purines.	833
11.4.5. Red de evacuación de las aguas sobrantes de los paneles coolings.....	834
11.5. Sistemas de ventilación.....	835
11.5.1. Introducción	835
11.5.1.1. Ventilación	836
11.5.1.2. Refrigeración	837
11.5.2. Mecanismo de control ambiental de la explotación	837
11.5.2.1. Cálculo del caudal de aire a renovar en invierno.	838
11.5.2.2. Cálculo del caudal de aire a renovar en verano	839
11.5.3. Elección de ventilador	840
11.5.4. Elección de sistemas cooling.....	841
11.5.5. Calefacción	841

11.1. Instalaciones de alimentación.

Para tener conocimiento de que instrumentos se necesitan instalar, tenemos que tener en cuenta las exigencias de cantidad de pienso se necesitan para el renuevo del pienso cada 14 días y la cantidad de alimento que tomaban todos los animales cada día.

Estos cálculos se realizaron previamente en el anejo N° 6, de Ingeniería del proceso constructivo, en el que se destacan los siguientes datos:

- Silo de zona de maternidad: 6,63 m³ necesarios
- Silo de cerdos destetados: 27,20 m³ necesarios
- Silo de cerdas en cubrición y verracos: 6,03 m³ necesarios
- Silo de cerdas en gestación: 7,58 m³ necesarios
- Silo de animales de cuarentena o reposición: 5,69 m³ necesarios

Teniendo en cuenta estas necesidades, se han elegido diferentes silos para cada zona, con las siguientes dimensiones:

- **Silo de zona de maternidad:** Tipo BD-P-EU
Volumen: 8,6 m³
Altura: 5,3 m
Ø_{silo}: 1,80 m
Cantidad de pienso disponible: 650 kg/m³ x 8,6 m³= 5590 kg
- **Silo de destetados:** Tipo BD-P-EU
Volumen: 32,6 m³
Altura: 6,5 m
Ø_{silo}: 3,66 m
Cantidad de pienso disponible: 650 kg/m³ x 32,6 m³= 21190 kg
- **Silo de cubrición – verraquera:** Tipo BD-P-EU
Volumen: 6,3 m³
Altura: 4,4 m
Ø_{silo}: 1,80 m
Cantidad de pienso disponible: 650 kg/m³ x 6,3 m³= 4095 kg
- **Silo de gestación:** Tipo BD-P-EU
Volumen: 8,6 m³
Altura: 5,3 m
Ø_{silo}: 1,80 m
Cantidad de pienso disponible: 650 kg/m³ x 8,6 m³= 5590 kg
- **Silo de reposición:** Tipo BD-P-EU
Volumen: 6,3 m³
Altura: 4,4 m

$\varnothing_{\text{silo}}$: 1,80 m

Cantidad de pienso disponible: $650 \text{ kg/m}^3 \times 6,3 \text{ m}^3 = 4095 \text{ kg}$

A continuación se van a detallar los diferentes elementos del sistema de alimentación y los materiales que se han elegido para montar el sistema completo.

- **Silos**: Contienen el pienso que será transportado a los comederos de los animales. Serán de chapa de acero galvanizada, con forma cilíndrica y cónica en los extremos. Tenemos dos silos de 4095 kg, 2 silos de 5590 kg y un silo de 21190 kg. Cada silo irá situado sobre plataformas de hormigón armado, con zapatas de 2,4 x 2,4 m x 0,5 m para los 4 silos menores y zapatas de 4 x 4 x 0,5 m para el silo de 21190 kg, en las que se empotran las patas de los mismos. Por seguridad, se va a colocar en cada silo una escalera lateral equipada con protección anticaída.
- **Cono simple**: Es una pieza de adaptación de los cajetines al silo. Se utilizarán conos de polipropileno con conexión vertical al silo, con un diámetro de 440 mm.
- **Cajetín**: Pieza de metal que se coloca bajo el silo junto con el cono simple. De esta pieza sale el tornillo sinfín. Se dispondrá en cada silo de un cajetín completo de única salida.
- **Tubería de PVC**: Estos tubos transportarán el pienso desde los silos a las tolvas de alimentación. Se utilizarán tuberías de $\varnothing 55 \text{ mm}$, con espiral de acero en el interior.
- **Bajante en T**: Son los tubos que hacen que caiga el pienso hacia la tolva. Se unen a la tubería principal de alimentación por bajante en T sujeto con bridas de $\varnothing 55 \text{ mm}$.
- **Motores**: Se usarán motores trifásicos diseñados para el transporte del pienso, con carcasa de fibra para evitar la corrosión. La potencia elegida será de 1 CV, con velocidad de salida de 300 rpm, frecuencia de 50 Hz y 0,75 kW.
- **Guardamotor**: Se trata de un controlador del circuito que tiene un botón de encendido manual y otro botón que ejecuta el paro automático del sistema.
- **Tolvas**: Se dispondrán de tolvas a las naves de cuarentena y de gestación, del que podrán disponer de alimento ad libitum los diferentes animales.

Funcionamiento y método de colocación.

El motor que se encuentra en cada cajetín hace mover el tornillo sinfín que transporta el pienso a las tolvas de las diferentes naves. Cuando el pienso llega a éstas, precipitan hacia la tolva por medio de la bajante de Ø75 mm, llegando al comedero.

La colocación de los tubos de PVC se ha hecho de manera que llegue a cada sala de manera longitudinal, haciendo más fácil el transporte.

11.2. Sistema de fontanería.

11.2.1. Introducción.

El objetivo del presente anejo es el diseño y cálculo de la red de abastecimiento de agua potable, tanto fría como caliente, en los distintos puntos de demanda de la instalación objeto del presente proyecto.

11.2.2. Criterios de ejecución de la instalación

Para el cálculo de la instalación y sus elementos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Considerar los principales condicionantes del diseño de la instalación que son:
 - o Consumo de agua
 - o Caudal necesario
 - o Presión de agua en los puntos de utilización
- La línea de abastecimiento desde la arqueta de acometida hasta el interior de la nave se realizará según las especificaciones del DB HS Salubridad, Sección HS 4, Suministro de agua.
- Una red interior de agua fría con contador único que se ejecutará según el DB HS Salubridad, sección HS 4, Suministro de agua.
- Una red de distribución de agua caliente se ajustará a un esquema de producción individual a partir de la red de agua fría, de acuerdo con lo dispuesto según el DB HS Salubridad, sección HS 4, Suministro de agua.

Propiedades de la instalación

1. Calidad del agua.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;

- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir con las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos higiénicos los caudales que figuran en la siguiente tabla:

TABLA 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato o punto de consumo

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Fuente: DB HS Salubridad

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3 La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4 La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto está compuesta de una bomba de sumergida en pozo de sondeo, una instalación general y, derivaciones secundarias.

El esquema general de la instalación será el siguiente:

Red con contador general único, compuesta por una línea general con derivaciones secundarias en cada una de las naves y cercas exteriores, la instalación general contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal.

11.2.3. Elementos que componen la instalación

- Instalación general

La *instalación general* debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 mm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- **Tubo de alimentación**

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- **Distribuidor principal**

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- **Ascendentes o montantes**

1. Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.
2. Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.
3. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.
4. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

- **Contadores divisionarios**

1. Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.
2. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.
3. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

- Instalaciones particulares

1. Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;

b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;

c) ramales de enlace;

d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

11.2.3. Necesidades de agua en la explotación

Necesidades de agua para consumo animal

En primer lugar hay que hacer un cálculo de las necesidades que van a tener los distintos animales alojados en la explotación, ya que el consumo de agua de los mismos dependerá de su estado de desarrollo fisiológico. Los datos de necesidades se expresan en la siguiente tabla:

Estado de desarrollo fisiológico	l/día
Cerda gestante	15 – 20
Cerda con camada	20 – 35
Verracos	15 – 20
Lechones	5 – 10
Reposición	10 – 15

Alojamiento	Punto de consumo	Caudal unitario (l/s)	Nº	Caudal total (l/s)
Salas maternidad	Bebedero chupete	0,04	176	7,04
	Grifo limpieza	0,2	4	0,8
Salas destetes	Bebedero cazoleta	0,04	90	3,60
	Grifo limpieza	0,2	6	1,20
Salas cubrición	Bebedero chupete	0,04	96	3,84
	Grifo limpieza	0,2	8	1,60

Salas gestación	Bebedero chupete	0,04	40	1,60
	Grifo limpieza	0,2	4	0,80
Lazareto	Grifo limpieza	0,2	3	0,60
	Bebedero chupete	0,04	6	0,24
Cuarentena	Bebedero chupete	0,04	25	1,00
Corrales de embarque	Grifo limpieza	0,2	1	0,20
Aseo 1	W.C	0,1	1	0,10
	Ducha	0,20	1	0,20
	Lavabo	0,10	1	0,10
Aseo 2	W.C.	0,1	1	0,10
	Lavabo	0,1	1	0,10
Cuarto limpieza	Lavadora	0,2	1	0,20
TOTAL			465	23,32

Teniendo en cuenta las necesidades antes indicadas, la red de agua que se va a utilizar debe satisfacer las mismas.

11.2.4. Dimensionamiento de las tuberías de la instalación

Para el dimensionamiento de las tuberías es necesario fijar un límite de velocidad en las tuberías teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

- Un exceso de velocidad (>2 m/s) origina golpes de ariete, que da lugar a posibles roturas en las tuberías, además del ruido provocado por la circulación del agua.
- Una velocidad excesivamente baja nos da lugar a un incremento innecesario de las secciones calculadas.

La norma indica que las velocidades deben ser de 0,5 – 2 m/s en tuberías metálicas; y de 0,5 – 3,5 m/s en tuberías de material termoplástico.

Para proceder a un correcto dimensionamiento, vamos a tener en cuenta el caudal punta de la instalación de fontanería, ya que no van a estar todos los puntos de consumo funcionando a la vez.

La fórmula del caudal punta es el siguiente:

$$Q_p = Q_t \times K_p \times 1,2$$

Donde:

Q_p: Caudal punta en un tramo determinado.

Q_t: Caudal total en un tramo determinado.

K_p: Coeficiente de simultaneidad.

Suele sobredimensionarse el caudal punta un 20%, de ahí el número de 1,2.

El coeficiente de simultaneidad se calcula de la siguiente manera:

$$K_p = \frac{1}{(\sqrt{n} - 1)}$$

Donde:

n: Número de puntos de suministro de cada tramo.

Con este coeficiente, nos acercamos más a la demanda real de las instalaciones de la explotación, en lugar de sobredimensionar con todos los puntos tenidos en cuenta, como si funcionasen a la vez.

Una vez obtenido el caudal punta Q_p , se consulta el ábaco universal de agua fría para calcular la presión final en cada tramo. Se debe asegurar que se suministra una presión mayor de 15 m.c.a. para poder dar un uso adecuado en los puntos de consumo. La presión inicial del pozo es de 45 m.c.a.

En resumen, para el cálculo de las tuberías de la instalación de fontanería se tendrán en cuenta los siguientes conceptos:

- Q_t : Caudal total (en l/s) en un tramo determinado.
- Q_p : Caudal punta (en l/s) en un tramo determinado.
- \emptyset : Diámetro (en mm) de la tubería.
- v: Velocidad de circulación del agua a través de las tuberías (en m/s)
- j: Pérdida de carga unitaria (en m.c.a.)
- L: Longitud del tramo de tubería (en m)
- L_e : Longitud equivalente (en m) de una pieza especial, que pueden ser codos, derivaciones, válvulas, etc. Para su cálculo se tiene en cuenta el 30% de la longitud (L).
- L_t : Longitud total del tramo (en m), que es la suma de la longitud del tramo y la longitud equivalente de las piezas especiales.

$$L_t = L + L_e$$

- J: Pérdida de carga total (en m.c.a.) en el tramo, que se calcula multiplicando la pérdida de carga unitaria por la longitud total.

$$J = j \times L_t$$

- P_i: Presión en el inicio del tramo (en m.c.a.)
- h: Diferencia de cota entre el inicio y el final del tramo (en m)
- P_f: Presión total en el punto final del tramo, y se calcula de la siguiente manera:

$$P_t = (P_i - J) \pm h$$

- Para la elección del diámetro de los diferentes tramos de las tuberías diseñadas, se ha utilizado la siguiente tabla:

TABLA 11.1. Ábaco universal de agua fría.

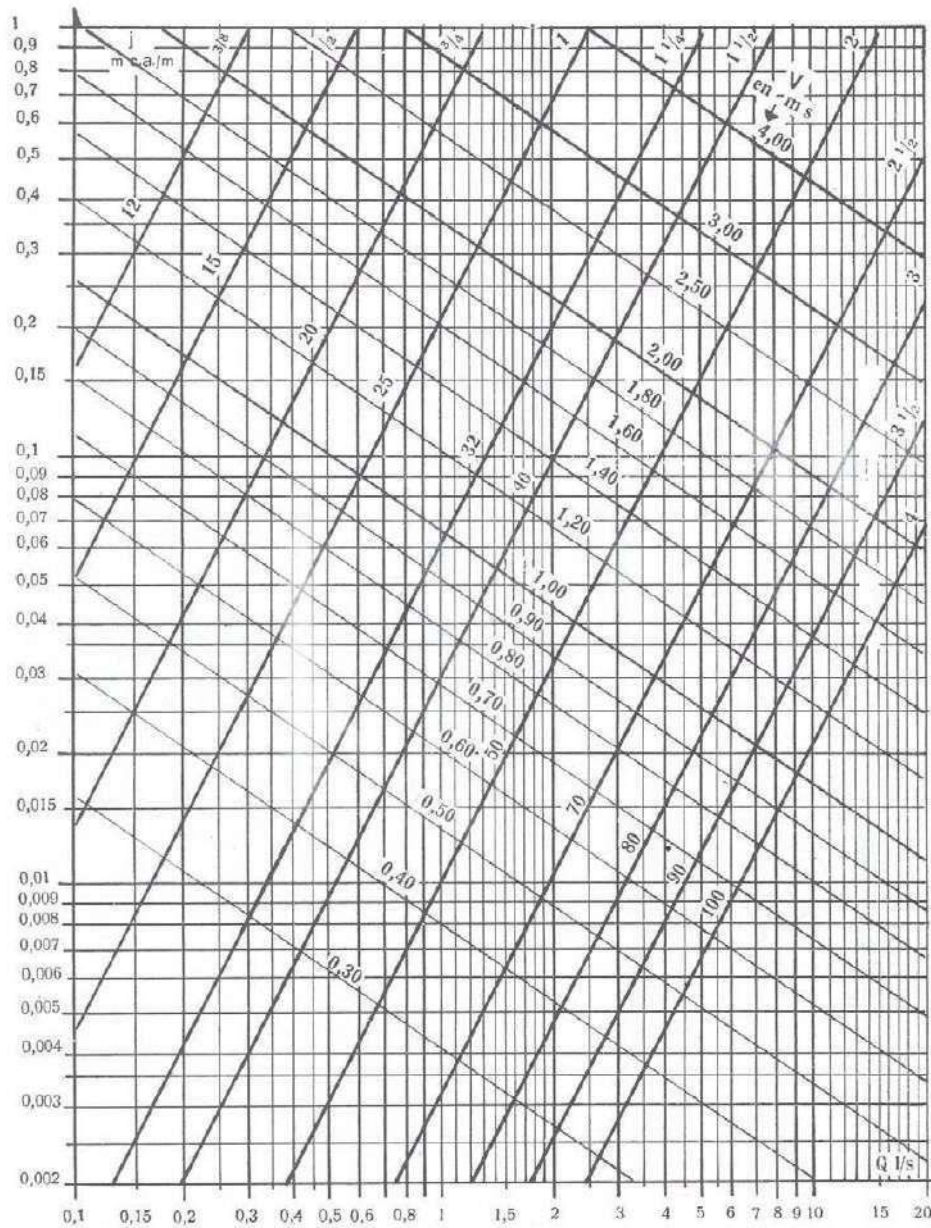


Tabla 11.2.1.: Dimensionamiento de tuberías de la instalación principal de agua fría.

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
O-A	23,32	0,049	1,37	40	0,97	0,05	50	15	65	3,25	45	41,75	0,06	41,69
A-B	0,8	0,354	0,34	32	0,79	0,043	15	4,5	19,5	0,84	41,69	40,85	0,08	40,77
A-C	18,28	0,055	1,21	32	1,16	0,085	25	7,5	32,5	2,76	41,69	38,93	0,05	38,88
C-D	8,96	0,08	0,86	32	0,86	0,047	68	20,4	88,4	4,15	38,88	34,73	0,01	34,72
D-E	1,52	0,244	0,445	25	0,76	0,056	42	14	56	3,13	34,72	31,59	0,02	31,57
D-F	2,44	0,177	0,52	25	0,86	0,067	8	2,7	10,7	0,72	34,72	34,00	0,03	33,97

Tabla 11.2.2.: Dimensionamiento de la red de tuberías de la nave de maternidad y destete.

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
C-C1	12,64	0,06	0,91	32	0,88	0,051	20	6	26	1,33	38,88	37,9	0	37,55
C1-C2	11,04	0,069	0,91	32	0,88	0,051	18	5,4	23,4	1,19	37,9	36,36	0	36,36
C2-C3	9,44	0,073	0,83	32	0,80	0,046	18	5,4	23,4	1,07	36,36	35,29	0	35,29
C3-C4	7,84	0,083	0,78	25	1,20	0,12	22	6,6	28,6	3,43	35,29	31,86	0	31,86
C4-C5	5,88	0,099	0,69	25	1,16	0,1	22	6,6	28,6	2,86	31,86	29,00	0	29,00
C5-C6	3,92	0,13	0,61	25	0,99	0,09	23	6,9	29,9	2,69	29,00	26,31	0	26,31
C6-C7	1,96	0,21	0,49	25	0,81	0,06	23	6,9	29,9	1,8	26,31	24,51	0	24,51

Tabla 11.2.3.: Dimensionado de la red de tuberías de la nave de cubrición y verraquera

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
D-D1	5,44	0,11	0,72	32	0,71	0,036	14	4,2	18,2	0,66	34,72	34,06	0	34,06
D1-D2	5,28	0,11	0,70	32	0,71	0,036	28	6,9	34,9	1,26	33,64	33,64	0	33,64
D2-D3	2,64	0,16	0,51	25	0,81	0,06	26	10,2	36,2	2,65	33,64	30,99	0	30,99

Tabla 11.2.4.: Dimensionado de la red de tuberías de la nave de gestación confirmada

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
E-E1	2,4	0,18	0,43	25	0,72	0,05	15	4,5	19,5	0,98	31,57	30,59	0	30,59
E1-E2	1,6	0,19	0,37	25	0,65	0,047	8	2,4	10,4	0,49	30,59	30,1	0	30,1
E2-E3	1,2	0,22	0,32	20	0,81	0,08	10	3	13	1,04	30,1	29,06	0	29,06
E3-E4	0,8	0,29	0,28	20	0,78	0,072	10	3	13	0,94	29,06	28,12	0	28,12
E4-E5	0,4	0,46	0,22	20	0,60	0,044	10	3	13	0,57	28,12	27,55	0	27,55

Tabla 11.2.5.: Dimensionado de la red de tuberías de la nave de lazareto – cuarentena

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
F-F1	1,84	0,21	0,47	25	0,73	0,049	10	3	13	0,64	33,97	33,33	0,04	33,33
F1-F2	0,48	0,40	0,23	20	0,58	0,052	30	9	39	2,03	33,33	31,3	0	31,3
F1-F3	1,36	0,28	0,45	25	0,75	0,052	23	6,9	29,9	1,55	31,3	29,75	0	29,75
F3-F4	0,40	2,41	1,16	32	1,10	0,064	8	2,4	10,4	0,67	30,04	29,08	0	29,08
F4-F5	0,48	0,55	0,32	25	0,80	0,08	18	5,4	23,4	1,87	29,08	27,21	0	27,21

Tabla 11.2.6.: Dimensionado de la red de tuberías de la nave de almacén – oficinas – vestuarios – aseos

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
B-B1	0,80	0,69	0,66	25	1,08	0,11	20	6	26	2,86	40,77	37,91	0,18	37,91
B1-B2	0,80	0,69	0,66	25	1,08	0,11	3,4	1,02	4,42	0,49	37,91	37,42	0	37,42
B2-B3	0,20	2,41	0,58	25	0,96	0,08	5,4	1,62	7,02	0,56	37,66	36,86	0	36,86

11.2.5. Instalaciones de abastecimiento de agua para las diferentes naves de la explotación

Teniendo en cuenta las necesidades de agua de cada nave, se van a colocar diferentes depósitos para tener agua almacenada y cubrir deficiencias de agua en caso de averías.

- **Maternidad - destete:** Se va a usar un depósito de 20.000 L, de diámetro 2,45 m, altura 4,90 m y altura del soporte 5,30 m.
- Para el sistema de cooling, se va a usar un pequeño depósito de 650 L, que estará enterrado, de diámetro 0,73 m, altura 1,88 m y base inferior 0,30 m.
- **Cubrición:** Se va a usar un depósito de 4.000 L, de diámetro 1,40 m, altura 3,20 m y altura de soporte 3,55 m.
- **Gestación:** Se va a usar un depósito de 6.000 L, de diámetro 1,70 m, altura 3,20 m y altura de soporte 3,45 m.
- **Lazareto – cuarentena:** Se va a usar un depósito de 4.000 L, de diámetro 1,40 m, altura 3,20 m y altura de soporte 2,95 m.
- **Oficina – almacén – vestuarios – aseos:** Se va a usar un depósito de 6.000 L, diámetro 1,70 m, altura 3,20 m y altura de soporte 3,45 m.

Para el abastecimiento general de agua, se diseña un depósito cercano al pozo, con capacidad de 25.000 L, con diámetro de 2,45 m, altura 5,90 m y altura de soporte de 6,30 m.

11.2.6. Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

Distribución (impulsión y retorno)

1. En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.
2. Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

Separaciones respecto de otras instalaciones

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

- Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Producción de agua caliente sanitaria.

La producción de agua caliente sanitaria tiene lugar en un calentador – acumulador eléctrico, que se encontrará situado en el cuarto de limpieza, situado en la zona sucia de vestuarios, que es la situación más cercana a los dos aseos que van a necesitar el suministro de esta agua.

Cálculo de calentador

Para calcular las necesidades del calentador, tendremos en cuenta las necesidades de los puntos de consumo que van a necesitar agua caliente.

Tabla 11.3. Elementos de agua caliente y consumo de A.C.S.

Calentador	Punto de consumo	Caudal (l/s)	Nº	Tiempo de uso (s)	Capacidad (l)
Calentador 1	Ducha	0,20	1	240	48
	Lavabo	0,10	2	120	24
				TOTAL Litros	72

Calculo de distribución de agua caliente sanitaria

Tramo	Qt	Kp	Qp	Ø	v	j	L	Le	Lt	J	Pi	Pi - J	h	Pt
A-A1	0,40	1,37	0,67	25	1,1	0,10	7,86	2,36	10,22	1,022	37,42	36,4	0	36,4

Cálculo de la bomba del pozo

Para saber que bomba nos conviene usar, habrá que tener en cuenta el caudal que se va a sacar, la presión a la que saldrá el agua y el rendimiento que tendrá la misma.

Se empleará la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia de la bomba (C.V.)} = \frac{\gamma \times Q \times H_m}{75 \times \eta_b}$$

$$\text{Potencia (C.V.)} = (1 \times 1,5 \times 45) / (75 \times 0,75) = 1,2 \text{ CV}$$

Una vez calculada la potencia de la bomba, se calcula la potencia teórica a instalar, aumentando a la potencia necesaria un porcentaje extra según la siguiente tabla:

Tabla. Porcentajes para ponderar la potencia teórica (Fuente: elaboración propia)

C.V.	% aumentado
De 0,1 a 1	+50%
De 1 a 1,5	+30%
De 1,5 a 5	+20%
De 5 a 20	+15%
Más de 20	+10%

$$\text{Potencia teórica} = 1,20 \text{ CV} + 30\% = \mathbf{1,56 \text{ CV}}$$

Teniendo en cuenta las necesidades para la elección de la bomba, se ha optado por colocar una bomba sumergible de 2 CV que dotará a las instalaciones del agua necesaria y asegurando una presión adecuada en los puntos de salida de agua.

11.3. Sistema de electricidad

11.3.1. Introducción.

El objeto de este apartado es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

Se debe realizar un estudio de necesidades de iluminación de las nuevas instalaciones, que sumado a las necesidades de instalaciones de fuerza, nos dará las necesidades totales de energía del proyecto.

El estudio y diseño de la instalación eléctrica comprende desde el transformador hasta el cuadro general de distribución, que transportará la energía al cuadro secundario y finalmente hasta las líneas que alimentan los receptores o demandantes.

11.3.2. Normativa.

En este apartado se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.
- *DB-HE. "Ahorro de Energía"*.

11.3.3. Suministro.

La energía eléctrica de la explotación será suministrada desde el centro de transformación que se encuentra ubicada en un espacio apartado dentro del cerramiento de la parcela.

Todos los conductores se instalarán en canalización subterránea con montaje enterrado bajo tubo con sus dimensiones adecuadas según el número y sección de hilos que se coloquen dentro, y en los edificios se ubicarán empotrados en la pared, llegando a las bornas o al interruptor cabecero, que se instalará en los cuadros secundarios.

Las distintas líneas monofásicas partirán de una línea trifásica conectando un circuito entre una de sus fases y el neutro. Su tensión eficaz será de 230 V.

La instalación eléctrica de la explotación constará de 5 cuadros secundarios de protección enterrados y desde los cuales se acometerán y protegerán los distintos receptores a los que dan servicio:

- Cuadro 1 (C.S.1.): Nave de oficina – aseos – vestuarios – almacén.
- Cuadro 2 (C.S.2.): Nave de maternidad y destetes.
- Cuadro 3 (C.S.3.): Nave de cubrición-control.
- Cuadro 4 (C.S.4.): Nave de gestación confirmada.
- Cuadro 5 (C.S.5.): Nave de lazareto – cuarentena.

11.3.4. Iluminación

Iluminación interior

Respecto a los edificios de la explotación, haremos un cálculo de las necesidades de alumbrado para tener una idea de las luminarias que se tienen que colocar y como serán sus características.

Información de locales a iluminar.

Para el estudio de iluminación interior necesaria, se tendrán en cuenta las siguientes características:

- Dimensiones de los locales a iluminar.
- Altura sobre el plano de trabajo.
- Nivel de iluminación a obtener en el plano de trabajo.

DIMENSIONES DE LAS INSTALACIONES

- **Nave de maternidad - destete.**
 - Superficie de las salas de partos: 5,80 m x 17,60 m = 102,1 m²
 - Superficie de las salas de destete: 10,00 m x 17,60 m = 176 m²
 - Los pasillos de las salas son de 1 m de ancho; supone un área de 55 m².

- **Nave de cubrición – control.**
 - Superficie de cada sala: 10,20 m x 11,60 m = 118,32 m²
 - Superficie de la sala de verracos: 3,80 x 11,60 = 44,1 m²
 - Superficie de los pasillos = 136 m²

- **Nave de gestación.**
 - Superficie de cada sala: 7,60 m x 4,75 m = 36,1 m²
 - Superficie del pasillo: 1,80 m x 19,6 m = 35,3 m²

- **Nave de lazareto y cuarentena:**
 - Superficie de cuarentena de cerdas: 20,80 m x 6,74 m = 140,2 m²
 - Superficie de cuarentena de verracos: 3,80 m x 3,90 m = 14,8 m²
 - Superficie de lazareto: 3,3 m x 13,6 m = 44,88 m²

- **Nave de oficina, vestuarios, aseos y almacén.**
 - Superficie de la oficina 1 = 33,63 m²
 - Superficie de la oficina 2 = 21,27 m²
 - Superficie del aseo 1 = 10,64 m²
 - Superficie del aseo 2 = 11,02 m²
 - Superficie del vestuario 1 = 32,45 m²
 - Superficie del vestuario 2 = 27,55 m²
 - Superficie del almacén = 85,84 m²
 - Superficie del cuarto de limpieza = 5,17 m²

Altura sobre el plano de trabajo: Se va a considerar que en las naves de actividad se colocarán las luminarias suspendidas, y en lugares con falso techo, se colocará luminarias empotradas.

Nivel de iluminación media según tipo de recinto y/o actividad

Tipo de recinto	Iluminancia (lux)
Cuadras, cochiqueras, zonas de forraje mínimo alumbrado general	50
Pasillos	60
Vestuarios y lavabos, almacenes en general	120
Oficinas en general	600

Para las edificaciones del proyecto tendremos las siguientes necesidades de alumbrado:

Nave	Local	Iluminancia (lux)
Nave de maternidad	Maternidad	50
	Pasillo	60
Nave de destete	Destetados	50
	Pasillo	60
Nave de cubrición	Cubrición – control	50
	Verraquera	50
	Pasillo	60
Nave de gestación	Gestación	50
	Pasillo	60
Nave de oficina-vestuario-aseos-almacén	Oficina	600
	Almacén	120
	Aseo 1	120
	Aseo 2	120
	Pasillo	60
Nave de lazareto y cuarentena	Cuarentena	50
	Lazareto	50
	Pasillo	60

Una vez conocidas las necesidades de iluminación media, se procederá a determinar el número de puntos de luz y la distribución de luminarias en cada nave. Para ello, se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Dimensiones del local
- Tipo de luminaria
- Rendimiento de luminaria.
- Características del techo, pared y suelo.
- Condiciones de mantenimiento del local.

Sistema de alumbrado y tipo de luminaria.

Se tienen las siguientes condiciones de alumbrado:

- Luminarias suspendidas y empotradas.
- Tipo de luminaria: extensiva

Cálculo de factor de mantenimiento.

El factor de mantenimiento será considerado de nivel “medio”, ya que las luminarias no se suelen limpiar con frecuencia y las lámparas solo se repondrán cuando se fundan.

Se establece un valor de 0,65.

Cálculo del índice del local (K)

Se calculará teniendo en cuenta las dimensiones del local. La fórmula es la siguiente:

$$K = L \times A / h (A + B)$$

Nave	Índice del local (K)
Maternidad - Destete	2,93
Destete	2,72
Cubrición	2,72
Gestación	2,11
Oficina – Aseos – Vestuarios – Almacén	1,87
Lazareto – Cuarentena	3,60

Según el valor del índice del local, da lugar a una clasificación del local que tiene en cuenta el valor calculado. Se expresa en la siguiente tabla:

Índice de local	Índice del local K	
	Valor	Punto
J	<0,70	0,60
I	0,70 – 0,90	0,80
H	0,90 – 1,12	1,00
G	1,12 – 1,38	1,25
F	1,38 – 1,75	1,50
E	1,75 – 2,25	2,00
D	2,25 – 2,75	2,50
C	2,75 – 3,50	3,00
B	3,50 – 4,50	4,00
A	>4,50	5,00

Cálculo de factor de reflexión

Se estima que el techo será de color claro, pues tendrá un valor de reflectancia de 0,5.

Las paredes serán de color medio, con valor de reflectancia de 0,5.

El suelo será de color medio, con valor de reflectancia de 0,3.

Cálculo del factor de utilización (Fu)

Se calculará en cada nave el correspondiente valor de Fu y se indicarán los resultados en la siguiente tabla:

Nave	Local	Indice local (K)	Valor de local	Factor de utilización (Fu)
Maternidad	Parideras	2,01	E	0,60
	Pasillos	1,23	G	0,51
Destete	Destetados	1,51	F	0,51
	Pasillos	0,30	J	0,32
Cubrición	Cubrición – Control	1,98	E	0,51
	Verraquera	1,14	G	0,51
	Pasillos	0,80	I	0,43
Gestación	Corrales	2,04	E	0,60
Oficina- Almacén- Vestuarios- Aseos	Oficina 1	0,98	I	0,32
	Oficina 2	0,63	J	0,32
	Almacén	1,45	F	0,51
	Vestuario 1	0,73	I	0,32
	Vestuario 2	0,66	J	0,32
	Aseo 1	0,57	J	0,32
	Aseo 2	0,57	J	0,32
	Lazareto - Cuarentena	Cuarentena	2,16	E
Lazareto		1,21	G	0,51
Pasillo		0,45	J	0,32

Cálculo del flujo total a instalar

El flujo total que deben aportar las luminarias se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Phi_T = \frac{E \times S}{F_m \times F_u}$$

Donde:

E: Nivel de iluminación (en lux).

S: Superficie útil del local (Largo x Ancho), en m².

F_m: Factor de mantenimiento del local.

F_u: Factor de utilización.

A continuación se detalla el flujo total necesario en cada zona de las edificaciones que comprende la explotación:

Nave	Local	Iluminancia (lux)	Ancho (m)	Largo (m)	Fm	Fu	Φ_T (lúmenes)
Maternidad y destetes	Sala partos (x4)	50	5,80	17,60	0,65	0,6	13.087,18
	Sala destete (x3)	50	10,10	17,60	0,65	0,51	26.811,46
	Pasillo partos (x4)	60	1,00	17,60	0,65	0,51	3.185,52
	Pasillo destetes (x3)	60	1,00	17,60	0,65	0,32	5.076,92
	Pasillo general	60	1,00	54,60	0,65	0,51	9.882,36
Cubrición	Sala cubrición (x2)	50	7,16	7,80	0,65	0,51	8.423,53
	Verraquera	50	3,80	11,60	0,65	0,51	6.648,57
	Pasillo cubrición (x4)	60	1,20	11,60	0,65	0,43	2.988,2
	Pasillos manejo (x4)	60	1,00	7,80	0,65	0,43	1.674,42
Gestación	Sala gestación (x4)	50	4,75	7,60	0,65	0,60	4.628,20
	Pasillo general	60	1,80	19,60	0,65	0,32	8.480,77
Oficina-almacén-aseos	Vestuario 1	120	5,5	5,9	0,65	0,32	18.721,15
	Vestuario 2	120	2,9	5,9	0,65	0,32	9.871,15
	Oficina 1	600	5,70	5,90	0,65	0,32	97.009,62
	Oficina 2	600	2,61	5,90	0,65	0,32	44.420,20
	Aseo 1	120	2,80	3,80	0,65	0,32	6.138,46
	Aseo 2	120	2,90	3,80	0,65	0,32	6.357,69
	Sala limpieza	60	1,90	2,80	0,65	0,32	1.534,62
	Almacén	120	7,40	11,60	0,65	0,51	31.073,31
Lazareto y Cuarentena	Cuarentena Cerdas (x2)	50	6,00	20,60	0,65	0,60	15.846,15
	Cuarentena Cerdos	50	3,80	3,90	0,65	0,60	1900,00

	Corral manejo 1	50	3,80	3,90	0,65	0,60	1900,00
	Corral manejo 2	50	2,85	3,80	0,65	0,60	1388,46
	Zona control	60	2,34	2,34	0,65	0,60	842,4
	Pasillo	60	1,00	34,5	0,65	0,32	9951,92
	Lazareto	50	3,20	13,6	0,65	0,51	6564,10

Cálculo del número de luminarias.

Una vez conocidas las necesidades de iluminación, vamos a calcular el número de luminarias que se van a colocar en cada sala.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_i}$$

Donde:

Φ_T : Cantidad total de lúmenes necesarios.

Φ_i : Cantidad de lúmenes que aporta cada luminaria escogida.

En la siguiente tabla se apuntan la cantidad de luminarias que necesita cada establecimiento:

Nave	Local	Φ_T (lúmenes)	Φ_i (lúmenes)	N° luminarias
Maternidad y destetes	Sala partos (x4)	13.087,18	4000	3,27 → 4
	Sala destete (x3)	26.811,46	3500	7,66 → 8
	Pasillo partos (x4)	3.185,52	2500	1,27 → 2
	Pasillo destetes (x3)	5.076,92	3500	1,45 → 2
	Pasillo general	9.882,36	1400	7,05 → 8
Cubrición	Sala cubrición (x2)	8.423,53	1150	7,32 → 8

	Verraquera	6.648,57	2000	3,33 → 4
	Pasillo cubrición (x4)	2.988,2	800	3,73 → 4
	Pasillos manejo (x4)	1.674,42	1000	1,67 → 2
Gestación	Sala gestación (x4)	4.628,20	2500	1,8512 → 2
	Pasillo general	8.480,77	2500	3,39 → 4
Oficina-almacén-aseos	Vestuario 1	18.721,15	5000	3,74 → 4
	Vestuario 2	9.871,15	5000	1,97 → 2
	Oficina 1	97.009,62	18000	5,38 → 6
	Oficina 2	44.420,20	15000	3,9 → 4
	Aseo 1	6.138,46	8000	0,8 → 1
	Aseo 2	6.357,69	8000	0,8 → 1
	Sala limpieza	1.534,62	2000	0,76 → 1
	Almacén	31.073,31	4000	7,76 → 8
Lazareto y Cuarentena	Cuarentena Cerdas (x2)	15.846,15	3000	5,28 → 6
	Cuarentena Cerdos	1900,00	2000	0,95 → 1
	Corral manejo 1	1900,00	2000	0,95 → 1
	Corral manejo 2	1388,46	2000	0,69 → 1
	Zona control	842,4	1000	0,84 → 1
	Pasillo	9951,92	5000	1,99 → 2
	Lazareto	6564,10	1200	5,47 → 6

Distribución de las luminarias

Las luminarias de las instalaciones se dispondrán en filas y columnas, comprobando que la distancia entre ellas no es superior a la resultante de multiplicar el factor de uso de la nave en cuestión por la altura de montaje de las mismas. Si no se cumple este criterio, significa que las luminarias están demasiado alejadas, y no se podrá conseguir una iluminación totalmente uniforme.

Se aconseja que la separación entre los puntos de luz extremos y las paredes, sea la mitad de la separación entre los puntos de luz contiguos, aunque en ciertos casos, se puede llegar a distancias entre puntos de luz extremos y paredes de $1/3$ a $1/4$ de la separación entre puntos de luz contiguos.

Siempre que sea posible, en un alumbrado general, se dispondrán las luminarias siguiendo una retícula cuadrado, con el objetivo de conseguir una mayor uniformidad de iluminación.

Con el objetivo de no perjudicar la uniformidad de la iluminación, en el diseño habrá que cuidar de que la separación entre las luminarias no sea mayor que 1,5 veces la altura sobre el plano de trabajo. A partir de esta consideración, se determinará el número mínimo de luminarias necesarias y se comprobará que el número total de las mismas sea mayor o igual que el número mínimo exigido.

11.3.4. Iluminación de los recintos

11.3.4.1. Iluminación natural

Con el objetivo de aprovechar las horas de luz del día, se han instalado ventanas en todas las edificaciones del proyecto.

Una vez que se han diseñado las dimensiones y la ubicación de las ventanas en las naves calcularemos la iluminancia conseguida mediante la siguiente fórmula:

$$E = E_a \times u \times f \times F \times S_v / S_s$$

Siendo:

E = Iluminancia (en lux)

E_a = Iluminación vertical al aire libre (tomaremos el dato 5700 lux, en Extremadura)

U = rendimiento del local

F = Factor de ventana

F = Factor de reducción

S_v = Superficie ocupada por las ventanas (en m²)

S_s = Superficie en planta de cada nave

- **Nave de maternidad y destetes**
Se disponen de 42 ventanas de 1,50 m x 1 m.
 $E = 5700 \text{ lux} \times 0,4 \times 0,5 \times 1 \times (63/1056) = 68,01 \text{ lux} > 50 \text{ lux necesarios}$

- **Nave de cubrición**
Se disponen de 20 ventanas de 1 x 1 m y 6 ventanas de 1,50 x 1 m.
 $E = 5700 \times 0,4 \times 0,5 \times 1 \times (29/300) = 110,2 \text{ lux} > 50 \text{ lux necesarios}$

- **Nave de gestación**
Se disponen de 4 ventanas de 1,5 m x 1 m.
 $E = 5700 \text{ lux} \times 0,4 \times 0,5 \times 1 \times (12/200) = 68,4 \text{ lux} > 50 \text{ lux necesarios}$

- **Nave de lazareto y cuarentena**
Se disponen de 23 ventanas de 1,50 x 1 m.
 $E = 5700 \times 0,4 \times 0,5 \times 1 \times (34,5/420) = 93,64 \text{ lux} > 50 \text{ lux necesarios}$

- Nave de oficina- almacén – aseos – vestuarios
No procede su cálculo.

11.3.5. Instalaciones de fuerza

A continuación se detallará por cada nave las distintas instalaciones de fuerza que se han escogido y la potencia que tiene cada una.

- **Nave de maternidad y destete**
Se coloca un enchufe en la fachada de cada sala. En total serán 7 enchufes, de 3.680 W cada uno.
Para el sistema de alimentación, se colocarán 2 motores de 1 CV para el arrastre del pienso, equipados con guardamotor telemecánico de accionamiento manual y paro automático.

Para la alimentación de los sistemas cooling, se dispondrá 1 motor de 300 W en cada sala de partos y 3 motores en las salas de destete. Además, para la ventilación se colocará un ventilador de 370 W y un extractor de chimeneade 500 W en cada sala de partos; y en las salas de destete se colocarán dos ventiladores de 370 W y un extractor de chimenea de 1000 W en cada sala.

Para la calefacción de los lechones, se pone en cada sala de partos 22 placas calefactoras de 150 W, con un total de 3.300 W. En las salas de destetes se dispondrán 30 bombillas de infrarrojos de 100 W cada una, haciendo un total por sala de 3.000 W.

Potencia total de fuerza: 60.233 W.

- **Nave de cubrición – control**

Se colocarán 2 enchufes por cada sala de cubrición; y un enchufe en la sala de verraquera. En total serán 5 enchufes, de 3.680 W cada uno.

Para el sistema de alimentación, se colocará un motor de 1 CV con guardamotor telemecánico de accionamiento manual y paro automático.

Para la ventilación, se colocará un ventilador de 370 W en cada sala. En la sala de verracos, el ventilador será de 260 W

Potencia total de fuerza: 20.136,5 W.

- **Nave de gestación**

Se colocará un enchufe frente a la fachada de cada sala interior. En total serán 4 enchufes, de 3.680 W cada uno.

Para el sistema de alimentación, se colocará un motor de 1 CV con guardamotor telemecánico de accionamiento manual y paro automático.

Para la ventilación, se colocará un sistema de ventilación de 370 W por cada sala.

Potencia total de fuerza: 16.936,5 W.

- **Nave de lazareto – cuarentena**

Se colocarán tres enchufes, uno en la sala de lazareto y dos en la zona de cuarentena, sobre todo para conectar equipos de limpieza o equipos de control. En total serán 3 enchufes, de 3.680 W cada uno.

Para el sistema de alimentación, se colocará un motor de 1 CV con guardamotor telemecánico de accionamiento manual y paro automático.

Para el sistema de ventilación, se colocarán dos ventiladores de 370 W en la sala de cuarentena y un ventilador de 260 W en el lazareto.

Potencia total de fuerza: 12.776,5

- **Nave de almacén – oficinas – vestuario – aseos**

En el vestuario 1 se colocarán 2 enchufes de 3.680 W.

En el vestuario 2 se colocará 1 enchufe de 3.680 W.

En la oficina 1 se colocarán 3 enchufes de 3.680 W.

En la oficina 2 se colocarán 2 enchufes de 3.680 W.

En el aseo 1 se colocarán 2 enchufes de 3.680 W.

En el aseo 2 se colocará 1 enchufe de 3.680 W.

En el cuarto de limpieza se colocará 1 enchufe de 3.680 W.

En el almacén se colocarán 4 enchufes de 3.680 W.

Potencia total de fuerza: 58.880 W.

11.3.6. Instalaciones de alumbrado

- Nave de maternidad y destete

En las salas de partos, se colocarán 6 luminarias de 22 W cada una, en cada sala.

En las salas de destete, se colocarán 10 luminarias de 24 W cada una, en cada sala.

En el pasillo principal, se colocarán 8 luminarias de 18 W a lo largo del mismo.

En el exterior se colocarán 10 luminarias de 150 W cada una.

Potencia total de alumbrado: 2016 W.

- Nave de cubrición – control

En las salas de cubrición, se colocarán 16 luminarias de 10 W cada una, en cada sala.

En la sala de verraquera, se colocarán 4 luminarias de 19 W cada una.

En el exterior se colocarán 10 luminarias de 76 W cada una.

Potencia total de alumbrado: 996 W.

- Nave de gestación

En las salas de gestación, se colocarán 2 luminarias de 18 W cada una, en cada sala.

En el pasillo principal, se colocarán 4 luminarias de 24 W cada una a lo largo del mismo.

En el exterior se colocarán 6 luminarias de 90 W cada una.

Potencia total de alumbrado: 672 W.

- Nave de lazareto – cuarentena

En las salas de cuarentena de las cerdas, se colocarán 6 luminarias de 28 W cada una, en cada sala.

En la sala de los verracos se colocará una luminaria de 19 W.

En los corrales de manejo se colocará una luminaria de 19 W en cada corral.

En la zona de control se colocará una luminaria de 10 W.

En el pasillo de la zona de cuarentena se colocarán 4 luminarias de 24 W.

En el lazareto se colocarán 6 luminarias de 12 W cada una.

En el exterior se colocarán 10 luminarias de 82 W cada una

Potencia total de alumbrado: 1391 W

- **Nave de almacén – oficinas – vestuario – aseos**

En el vestuario 1 se colocarán 4 luminarias de 48 W cada una.

En el vestuario 2 se colocarán 2 luminarias de 48 W cada una.

En la oficina 1 se colocarán 6 luminarias de 124 W cada una.

En la oficina 2 se colocarán 4 luminarias de 85 W cada una.

En el aseo 1 se colocará 1 luminaria de 80 W.

En el aseo 2 se colocará 1 luminaria de 80 W.

En el cuarto de limpieza se colocará 1 luminaria de 60 W.

En el almacén se colocarán 8 luminarias de 25 W cada una.

En el exterior se colocarán 10 luminarias de 80 W cada una.

Potencia total de alumbrado: 2592 W

11.3.7. Resumen de potencias

En el siguiente cuadro resumen se observa la potencia total a instalar en la explotación.

Zona	Nº Cuadro	Potencia de fuerza (W)	Potencia de alumbrado (W)
Nave de maternidad – destete	1	60.233	2016
Nave de cubrición	2	20.136,5	996
Nave de gestación	3	16.936,5	672
Nave de lazareto – cuarentena	4	12.776,5	1391
Nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos	5	58.880	2592
POTENCIA TOTAL (en W)		168.962,5	7667

Potencia Total de la Instalación: 176.629,5 W

11.3.8. Método de cálculo de la instalación

El dimensionamiento eléctrico de la explotación se ha llevado a cabo mediante la aplicación de informático de cálculo CYPELEC REBT, extensión del programa CYPE.

Tras haber procedido al diseño de la red eléctrica con este programa, y tras hacer análisis de los componentes y las secciones más convenientes, se ha dado salida al siguiente informe de cálculos, resultados y descripción de los materiales usados:

11.3.9. Informe de proyecto de instalación eléctrica.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: **170.35 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

CGMP

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Subcuadro 1: Maternidad Destete	62.64	62.64
Subcuadro 2: Cubrición	14.14	14.14
Subcuadro 3: Gestación	17.92	17.92
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	14.18	14.18
Subcuadro 5: Oficina Almacén Vestuarios	61.47	61.47

Subcuadro 1: Maternidad Destete

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	11.89	11.89
Tomas de uso general	25.76	25.76
Motor	11.79	11.79
Otros	13.20	13.20

Subcuadro 2: Cubrición

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	1.24	1.24
Tomas de uso general	11.04	11.04
Motor	1.86	1.86

Subcuadro 3: Gestación

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	0.97	0.97
Tomas de uso general	14.72	14.72

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Motor	2.23	2.23

Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	1.39	1.39
Tomas de uso general	11.04	11.04
Motor	1.75	1.75

Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	2.59	2.59
Tomas de uso general	58.88	58.88

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 9.59 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x95).

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
CGMP	3F+N	170.35	1.00	15.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x300) Interruptor en carga Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Im: 2500 A; Icu: 85.00 kA

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto

Esquemas	Tipo de instalación
CGMP	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 250 mm

Cuadro general de distribución

CGMP

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
CGMP	3F+N	170.35	1.00	15.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA Contador Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x300) Interruptor en carga Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947- 2); In: 250 A; Im: 2500 A; Icu: 85.00 kA
Subcuadro 1: Maternidad Destete	3F+N	62.64	1.00	100.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x70) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 6 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Subcuadro 2: Cubrición	3F+N	14.14	1.00	100.00	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC
Subcuadro 3: Gestación	3F+N	17.92	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	3F+N	14.18	1.00	100.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios	3F+N	61.47	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x70) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
CGMP	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 250 mm
Subcuadro 1: Maternidad Destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 63 mm
Subcuadro 2: Cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Subcuadro 3: Gestación	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 63 mm

Subcuadro 1: Maternidad Destete

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado Partos 1	F+N	0.13	1.00	68.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	65.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, (F+N)
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor Chimenea 1	F+N	0.50	1.00	63.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado Partos 2	F+N	0.13	1.00	60.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor Chimenea 2	F+N	0.50	1.00	56.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	50.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, (F+N)
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
M 1 CV	F+N	0.75	1.00	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Partos 3	F+N	0.13	1.00	52.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	45.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, (F+N)
Extractor Chimenea 3	F+N	0.50	1.00	43.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
M 1 CV	F+N	0.75	1.00	10.00	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Partos 4	F+N	0.13	1.00	44.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	45.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, (F+N)
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Extractor Chimenea 4	F+N	0.50	1.00	28.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Destete 1	F+N	0.24	1.00	36.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 5	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador destete	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Extractor Chimenea 5	F+N	1.00	1.00	23.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Cooling 500 W	F+N	0.50	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Destete 2	F+N	0.24	1.00	28.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Cooling 500 W	F+N	0.50	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Extractor Chimenea 6	F+N	1.00	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 6	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador destete	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Destete 3	F+N	0.24	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 7	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Ventilador destete	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor Chimenea 7	F+N	1.00	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Pasillo	F+N	0.14	1.00	52.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Cooling 500 W	F+N	0.50	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Exterior	F+N	1.50	1.00	150.00	Cable, (F+N) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 3 kA; Curva: C

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado Partos 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Extractor Chimenea 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Partos 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Extractor Chimenea 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
M 1 CV	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Partos 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C
Extractor Chimenea 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
M 1 CV	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Partos 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Extractor Chimenea 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Destete 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Bombilla Infrarrojos lechones 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 5	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Extractor Chimenea 5	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Cooling 500 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Destete 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Bombilla Infrarrojos lechones 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Cooling 500 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Extractor Chimenea 6	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 6	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Destete 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Bombilla Infrarrojos lechones 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 7	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Extractor Chimenea 7	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado Pasillo	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Cooling 500 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C

Subcuadro 2: Cubrición

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado Cubricion 1	F+N	0.20	1.00	20.00	Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5) Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
M 1 CV	F+N	0.75	1.00	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Cubrición 2	F+N	0.20	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado Verraquera	F+N	0.08	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Exterior	F+N	0.76	1.00	74.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, (F+N)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado Cubricion 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
M 1 CV	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Cubrición 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Verraquera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C

Subcuadro 3: Gestación

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado gestacion 1	F+N	0.04	1.00	26.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Gestacion 2	F+N	0.04	1.00	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	7.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado gestacion 3	F+N	0.04	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	12.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Motor Alimentación	F+N	0.75	1.00	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 10 kA Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador gestacion	F+N	0.37	1.00	14.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Ventilador gestacion	F+N	0.37	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador gestacion	F+N	0.37	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado gestacion 4	F+N	0.04	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Exterior	F+N	0.83	1.00	64.00	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, (F+N)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado gestacion 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado Gestacion 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado gestacion 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Motor Alimentación	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador gestacion	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador gestacion	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador gestacion	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado gestacion 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C

Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado Lazareto	F+N	0.07	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Motor Alimentación	F+N	0.75	1.00	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Cerdas 2	F+N	0.17	1.00	28.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Alumbrado Cerdas 1	F+N	0.17	1.00	24.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Alumbrado Manejo	F+N	0.02	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Ventilador lazareto	F+N	0.25	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Verraquera	F+N	0.02	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Alumbrado Pasillos	F+N	0.10	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	0.04	1.00	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Alumbrado Zona Control	F+N	0.01	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Exterior	F+N	0.80	1.00	84.00	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C Cable, (F+N)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado Lazareto	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Motor Alimentación	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Cerdas 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado Cerdas 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado Manejo	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Ventilador lazareto	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Ventilador cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Verraquera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado Pasillos	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado Corrales Manejo	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado Zona Control	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C

Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado VESTUARIO 1	F+N	0.19	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	8.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado VESTUARIO 2	F+N	0.10	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado OFICINA 1	F+N	0.74	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Toma de Corriente 5	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 6	F+N	3.68	1.00	24.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado OFICINA 2	F+N	0.34	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 7	F+N	3.68	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 8	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado ASEO 1	F+N	0.08	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 9	F+N	3.68	1.00	24.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Toma de Corriente 10	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Limpieza	F+N	0.06	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 11	F+N	3.68	1.00	24.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado ASEO 2	F+N	0.08	1.00	32.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 12	F+N	3.68	1.00	24.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado ALMACÉN	F+N	0.20	1.00	36.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
Toma de Corriente 13	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Toma de Corriente 14	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 15	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Toma de Corriente 16	F+N	3.68	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Alumbrado Exterior	F+N	0.80	1.00	64.00	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, (F+N)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado VESTUARIO 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado VESTUARIO 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Alumbrado OFICINA 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 5	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 6	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado OFICINA 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 7	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 8	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado ASEO 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 9	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 10	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Limpieza	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 11	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado ASEO 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
Toma de Corriente 12	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado ALMACÉN	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Toma de Corriente 13	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 14	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 15	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Toma de Corriente 16	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C

INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

Caída de tensión en monofásico:

Caída de tensión en trifásico:

Con:

- I Intensidad calculada (A)
- R Resistencia de la línea (Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (Ω), ver apartado (C)
- j Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q (Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (Ω)
- Y_s Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Y_p Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- a Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- q Temperatura máxima en servicio prevista en el cable ($^{\circ}\text{C}$), ver apartado (B)
- r_{20} Resistividad del conductor a 20°C ($\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$)
- S Sección del conductor (mm^2)
- L Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

[17]

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (°C)
- I Intensidad prevista para el conductor (A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \gg 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.25 R$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa $I(2)$
- Corriente homopolar $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I_k'' = I_{k3}''$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

Con:

- c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0
- U_n Tensión nominal fase-fase V
- Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente mW

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra $I''_{k,1}$ para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

CÁLCULOS

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3%: para circuitos de alumbrado.
 - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
 - 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CGMP	3F+N	170.35	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x300)	259.26	246.24	0.12	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
CGMP	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 250 mm	0.87	-	-	1.00

CGMP

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CGMP	3F+N	170.35	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x300)	259.26	246.24	0.12	-
Subcuadro 1: Maternidad Destete	3F+N	62.64	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x70)	108.75	90.78	1.20	1.31

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Subcuadro 2: Cubrición	3F+N	14.14	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x6)	25.23	20.67	3.17	3.29
Subcuadro 3: Gestación	3F+N	17.92	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x10)	33.93	26.13	0.24	0.35
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	3F+N	14.18	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x6)	25.23	20.74	3.18	3.30
Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios	3F+N	61.47	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a 1 5(1x70)	108.75	88.73	0.12	0.23

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
CGMP	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 250 mm	0.87	-	-	1.00
Subcuadro 1: Maternidad Destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 63 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Subcuadro 2: Cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
Subcuadro 3: Gestación	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	-	-	1.00
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 63 mm	0.87	-	-	1.00

Subcuadro 1: Maternidad Destete

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado Partos 1	F+N	0.13	1.00	68.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.57	0.44	1.76
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	65.00	(F+N)	50.00	14.29	0.21	1.53
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Extractor Chimenea 1	F+N	0.50	1.00	63.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	2.71	1.17	2.48
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	1.62	0.22	1.54
Alumbrado Partos 2	F+N	0.13	1.00	60.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.57	0.39	1.70
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	1.62	0.22	1.54
Extractor Chimenea 2	F+N	0.50	1.00	56.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	2.71	1.04	2.35
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	50.00	(F+N)	50.00	14.29	0.16	1.48
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45
M 1 CV	F+N	0.75	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	4.06	0.28	1.59
Alumbrado Partos 3	F+N	0.13	1.00	52.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.57	0.34	1.65
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	45.00	(F+N)	50.00	14.29	0.15	1.46
Extractor Chimenea 3	F+N	0.50	1.00	43.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	2.71	0.80	2.11
M 1 CV	F+N	0.75	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	4.06	0.28	1.59
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	1.62	0.33	1.65
Alumbrado Partos 4	F+N	0.13	1.00	44.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.57	0.29	1.60
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	1.00	45.00	(F+N)	50.00	14.29	0.15	1.46
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	1.62	0.22	1.54
Extractor Chimenea 4	F+N	0.50	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	2.71	0.52	1.83
Ventilador Paridera	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado Destete 1	F+N	0.24	1.00	36.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	1.04	0.43	1.74
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	12.99	1.86	3.17
Toma de Corriente 5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73
Ventilador destete	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45
Extractor Chimenea 5	F+N	1.00	1.00	23.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	5.41	0.86	2.17
Cooling 500 W	F+N	0.50	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.71	0.37	1.68
Alumbrado Destete 2	F+N	0.24	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	1.04	0.33	1.65
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	12.99	1.86	3.17
Cooling 500 W	F+N	0.50	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.71	0.37	1.68
Extractor Chimenea 6	F+N	1.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	5.41	0.67	1.99
Toma de Corriente 6	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Ventilador destete	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45
Alumbrado Destete 3	F+N	0.24	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	1.04	0.24	1.55
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	12.99	1.86	3.17
Toma de Corriente 7	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	3.73
Ventilador destete	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	1.45
Extractor Chimenea 7	F+N	1.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	20.88	5.41	0.45	1.76
Alumbrado Pasillo	F+N	0.14	1.00	52.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.62	0.37	1.68
Cooling 500 W	F+N	0.50	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.71	0.56	1.87
Alumbrado Exterior	F+N	1.50	1.00	150.00	(F+N)	50.00	6.50	0.22	1.53

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado Partos 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Extractor Chimenea 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Partos 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Extractor Chimenea 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
M 1 CV	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Partos 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-
Extractor Chimenea 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
M 1 CV	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Partos 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Toma de Corriente 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Placas Calefactora Lechones	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-
Cooling 300 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Extractor Chimenea 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador Paridera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Destete 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Bombilla Infrarrojos lechones 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 5	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Extractor Chimenea 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Cooling 500 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado Destete 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Bombilla Infrarrojos lechones 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Cooling 500 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Extractor Chimenea 6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 6	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Destete 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Bombilla Infrarrojos lechones 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 7	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador destete	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Extractor Chimenea 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado Pasillo	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Cooling 500 W	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-

Subcuadro 2: Cubrición

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado Cubricion 1	F+N	0.20	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.87	0.20	3.48
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	2.42	5.71
M 1 CV	F+N	0.75	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	4.06	0.28	3.57
Alumbrado Cubrición 2	F+N	0.20	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.87	0.20	3.48
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	1.21	4.50

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	3.42
Alumbrado Verraquera	F+N	0.08	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	12.18	0.33	0.08	3.36
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	15.93	1.21	4.50
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	3.42
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	3.42
Alumbrado Exterior	F+N	0.76	1.00	74.00	(F+N)	50.00	3.29	0.06	3.34

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado Cubricion 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
M 1 CV	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Cubrición 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Verraquera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-

Subcuadro 3: Gestación

Esquemas	Polaridad	P Demanda (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado gestacion 1	F+N	0.04	1.00	26.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x1.5)	12.18	0.16	0.05	0.40
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	15.93	0.60	0.96
Alumbrado Gestacion 2	F+N	0.04	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x1.5)	12.18	0.16	0.04	0.39
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	7.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	15.93	0.91	1.26
Alumbrado gestacion 3	F+N	0.04	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x1.5)	12.18	0.16	0.03	0.39
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	12.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	15.93	1.51	1.87

Esquemas	Polaridad	P Demanda (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Ventilador cubrición	F+N	0.37	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	2.00	0.14	0.49
Motor Alimentación	F+N	0.75	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	4.06	0.28	0.63
Ventilador gestacion	F+N	0.37	1.00	14.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	2.00	0.19	0.55
Ventilador gestacion	F+N	0.37	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	2.00	0.28	0.63
Ventilador gestacion	F+N	0.37	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	2.00	0.25	0.60
Alumbrado gestacion 4	F+N	0.04	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x1.5)	12.18	0.16	0.03	0.38

Esquemas	Polaridad	P Demanda (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3(1x2.5)	16.09	15.93	2.18	2.53
Alumbrado Exterior	F+N	0.83	1.00	64.00	(F+N)	50.00	3.57	0.05	0.41

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado gestacion 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Gestacion 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado gestacion 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Ventilador cubrición	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Motor Alimentación	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador gestacion	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador gestacion	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador gestacion	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado gestacion 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-

Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _L (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado Lazareto	F+N	0.07	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.1 8	0.31	0.07	3.37
Motor Alimentación	F+N	0.75	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	4.06	0.28	3.58
Alumbrado Cerdas 2	F+N	0.17	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.1 8	0.73	0.23	3.53
Alumbrado Cerdas 1	F+N	0.17	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.1 8	0.73	0.20	3.50
Alumbrado Manejo	F+N	0.02	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.1 8	0.08	0.01	3.31
Ventilador lazareto	F+N	0.25	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	1.35	0.23	3.53
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	1.35	0.23	3.53
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	1.35	0.19	3.48
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	1.35	0.09	3.39
Alumbrado Verraquera	F+N	0.02	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.1 8	0.08	0.01	3.31
Alumbrado Pasillos	F+N	0.10	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.2 3	0.42	0.10	3.39
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	0.04	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.2 3	0.16	0.04	3.34
Alumbrado Zona Control	F+N	0.01	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.2 3	0.04	0.01	3.30

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	15.9 3	2.18	5.47
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	15.9 3	1.21	4.51
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.0 9	15.9 3	0.73	4.02
Alumbrado Exterior	F+N	0.80	1.00	84.00	(F+N)	50.0 0	3.46	0.07	3.36

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado Lazareto	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Motor Alimentación	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Cerdas 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Cerdas 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Manejo	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador lazareto	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Ventilador cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Ventilador cuarentena	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Verraquera	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Pasillos	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Corrales Manejo	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Zona Control	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-

Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios

Esquemas	Polari dad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado VESTUAR IO 1	F+N	0.19	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	0.8 3	0.19	0.42
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	1.00	8.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	0.97	1.20
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	1.45	1.68
Alumbrado VESTUAR IO 2	F+N	0.10	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	0.4 2	0.14	0.38
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.42	2.65
Alumbrado OFICINA 1	F+N	0.74	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	3.2 2	0.59	0.83
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.42	2.65
Toma de Corriente 5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15. 93	2.32	2.56
Toma de Corriente 6	F+N	3.68	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.90	3.14
Alumbrado OFICINA 2	F+N	0.34	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	1.4 7	0.51	0.74
Toma de Corriente 7	F+N	3.68	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	1.94	2.17
Toma de Corriente 8	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.42	2.65
Alumbrado ASEO 1	F+N	0.08	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	0.3 5	0.06	0.30
Toma de Corriente 9	F+N	3.68	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.90	3.14
Toma de Corriente 10	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15. 93	2.32	2.56
Alumbrado Limpieza	F+N	0.06	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	0.2 6	0.05	0.28
Toma de Corriente 11	F+N	3.68	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.90	3.14

Esquemas	Polari dad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Alumbrado ASEO 2	F+N	0.08	1.00	32.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	0.3 5	0.13	0.36
Toma de Corriente 12	F+N	3.68	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.90	3.14
Alumbrado ALMACÉ N	F+N	0.20	1.00	36.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x1.5)	12.18	0.8 7	0.36	0.59
Toma de Corriente 13	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.42	2.65
Toma de Corriente 14	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15. 93	2.32	2.56
Toma de Corriente 15	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15. 93	2.32	2.56
Toma de Corriente 16	F+N	3.68	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca- s1b,d1,a1 3(1x2.5)	16.09	15. 93	2.18	2.41
Alumbrado Exterior	F+N	0.80	1.00	64.00	(F+N)	50.00	3.4 6	0.05	0.28

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temper atura	Resistividad térmica	Profund idad	Agrupa miento
Alumbrado VESTUARIO 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Alumbrado VESTUARIO 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 3	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado OFICINA 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 4	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 5	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 6	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado OFICINA 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 7	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 8	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado ASEO 1	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 9	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Toma de Corriente 10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Limpieza	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 11	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado ASEO 2	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 12	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado ALMACÉN	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 13	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 14	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 15	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Toma de Corriente 16	A2: Cable multipolar, pared aislante Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
Alumbrado Exterior	Temperatura: 40.00 °C	1.00	-	-	-

10.2. Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B < I_n < I_Z$$
$$I_2 < 1,45 \times I_Z$$

Con:

I_B Intensidad de diseño del circuito

I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección

I_Z Intensidad permanente admisible del cable

I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > I_{cc_{m\acute{a}x}}$$

$$I_{cs} > I_{cc_{m\acute{a}x}}$$

Con:

$I_{cc_{m\acute{a}x}}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista

I_{cu} Poder de corte último

I_{cs} Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

Con:

- I_{cc} Intensidad de cortocircuito
- t_{cc} Tiempo de duración del cortocircuito
- S_{cable} Sección del cable
- k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A
- t_{cable} Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

- I^2t Energía específica pasante del dispositivo de protección
- S Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
CGMP	3F+N	170.35	246.24	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Im: 2500 A; Icu: 85.00 kA	259.26	362.50	375.93

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} cc máx cc mín (s)	T_p cc máx cc mín (s)
CGMP	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	20.00	-	8.82 6.32	15.29 29.78	<0.10 <0.10

CGMP

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
CGMP	3F+N	170.35	246.24	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Im: 2500 A; Icu: 85.00 kA	259.26	362.50	375.93
Subcuadro 1: Maternidad Destete	3F+N	62.64	90.78	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C	108.75	145.00	157.69
Subcuadro 2: Cubrición	3F+N	14.14	20.67	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	25.23	36.25	36.58
Subcuadro 3: Gestación	3F+N	17.92	26.13	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	33.93	46.40	49.20
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	3F+N	14.18	20.74	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	25.23	36.25	36.58
Subcuadro 5: Oficina Almacén Vestuarios	3F+N	61.47	88.73	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C	108.75	145.00	157.69

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
CGMP	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	20.00	-	8.82 6.32	15.29 29.78	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Subcuadro 1: Maternidad Destete	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	8.31 1.76	0.94 21.01	<0.10 <0.10
Subcuadro 2: Cubrición	3F+N	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	15.00	8.31 0.40	0.01 3.03	<0.10 <0.10
Subcuadro 3: Gestación	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	8.31 3.73	0.02 0.09	<0.10 <0.10
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	8.31 0.40	0.01 3.03	<0.10 <0.10
Subcuadro 5: Oficina Almacén Vestuarios	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	8.31 5.36	0.94 2.25	<0.10 <0.10

Subcuadro 1: Maternidad Destete

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado Partos 1	F+N	0.13	0.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	14.2 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	50.00	72.50	72.50

Esquemas	Polari dad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Ventilador Paridera	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Extractor Chimenea 1	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.62	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Partos 2	F+N	0.13	0.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.62	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Extractor Chimenea 2	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	14.2 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	50.00	72.50	72.50
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador Paridera	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
M 1 CV	F+N	0.75	4.06	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Partos 3	F+N	0.13	0.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador Paridera	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	14.2 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	50.00	72.50	72.50

Esquemas	Polari dad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Extractor Chimenea 3	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
M 1 CV	F+N	0.75	4.06	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA	16.09	23.20	23.34
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.62	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Partos 4	F+N	0.13	0.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Placas Calefactora Lechones	F+N	3.30	14.2 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	50.00	72.50	72.50
Cooling 300 W	F+N	0.30	1.62	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Extractor Chimenea 4	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Ventilador Paridera	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Destete 1	F+N	0.24	1.04	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	12.9 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Toma de Corriente 5	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador destete	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Extractor Chimenea 5	F+N	1.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28

Esquemas	Polari dad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Cooling 500 W	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Destete 2	F+N	0.24	1.04	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	12.9 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Cooling 500 W	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Extractor Chimenea 6	F+N	1.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Toma de Corriente 6	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador destete	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Destete 3	F+N	0.24	1.04	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	3.00	12.9 9	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Toma de Corriente 7	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador destete	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Extractor Chimenea 7	F+N	1.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
Alumbrado Pasillo	F+N	0.14	0.62	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Cooling 500 W	F+N	0.50	2.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Alumbrado Exterior	F+N	1.50	6.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 3 kA; Curva: C	50.00	72.50	72.50

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado Partos 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.16	0.00 1.12	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Placas Calefactora Lechones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.57	6.20 25.6 9	<0.10 <0.10
Ventilador Paridera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.28	0.01 1.06	<0.10 <0.10
Cooling 300 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Alumbrado Partos 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.18	0.00 0.88	<0.10 <0.10
Cooling 300 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.31	0.01 0.86	<0.10 <0.10
Placas Calefactora Lechones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.69	6.20 21.9 6	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Ventilador Paridera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
M 1 CV	F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Alumbrado Partos 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.21	0.00 0.68	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Ventilador Paridera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Placas Calefactora Lechones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.74	6.20 20.7 8	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.39	0.01 0.54	<0.10 <0.10
M 1 CV	F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Cooling 300 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.53	0.01 0.30	<0.10 <0.10
Alumbrado Partos 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.24	0.00 0.50	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Placas Calefactora Lechones	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.74	6.20 20.7 8	<0.10 <0.10
Cooling 300 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.56	0.01 0.27	<0.10 <0.10
Ventilador Paridera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado Destete 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.29	0.00 0.35	<0.10 <0.10
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Ventilador destete	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.65	0.01 0.20	<0.10 <0.10
Cooling 500 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Alumbrado Destete 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.37	0.00 0.22	<0.10 <0.10
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Cooling 500 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.77	0.01 0.14	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Ventilador destete	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Alumbrado Destete 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.49	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Toma de Corriente 7	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Ventilador destete	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.12	0.01 0.07	<0.10 <0.10
Extractor Chimenea 7	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 1.01	0.01 0.08	<0.10 <0.10
Alumbrado Pasillo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.21	0.00 0.68	<0.10 <0.10
Cooling 500 W	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.19 0.53	0.01 0.30	<0.10 <0.10
Alumbrado Exterior	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.19 1.09	6.20 52.5 9	<0.10 <0.10

Subcuadro 2: Cubrición

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado Cubrición 1	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
M 1 CV	F+N	0.75	4.06	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado Cubrición 2	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador cubrición	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Verraque ra	F+N	0.08	0.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador cubrición	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador cubrición	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Exterior	F+N	0.76	3.29	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	50.00	46.40	72.50

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado Cubricion 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.25	0.06 0.46	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Toma de Corriente 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.31	0.16 0.88	<0.10 <0.10
M 1 CV	F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Alumbrado Cubrición 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.25	0.06 0.46	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Ventilador cubrición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Alumbrado Verraquera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.25	0.06 0.46	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Ventilador cubrición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Ventilador cubrición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Alumbrado Exterior	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.40	122.02 392.76	<0.10 <0.10

Subcuadro 3: Gestión

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado gestacion 1	F+N	0.04	0.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Gestacion 2	F+N	0.04	0.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado gestacion 3	F+N	0.04	0.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador cubrición	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Motor Alimentación	F+N	0.75	4.06	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 10 kA	16.09	23.20	23.34
Ventilador gestacion	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador gestacion	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Ventilador gestacion	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado gestacion 4	F+N	0.04	0.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Exterior	F+N	0.83	3.57	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C	50.00	72.50	72.50

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado gestacion 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.42	0.00 0.17	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 2.10	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Alumbrado Gestacion 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.48	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 1.67	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Alumbrado gestacion 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.58	0.00 0.09	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 1.18	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Ventilador cubrición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 1.38	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Motor Alimentación	F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 10 kA	10.0 0	-	5.23 1.38	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Ventilador gestacion	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 1.08	0.00 0.07	<0.10 <0.10
Ventilador gestacion	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.81	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Ventilador gestacion	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.89	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Alumbrado gestacion 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.68	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	-	5.23 0.89	0.00 0.11	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado Exterior	F+N	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.0 0	10.0 0	5.23 2.21	2.31 12.8 8	<0.10 <0.10

Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado Lazareto	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Motor Alimentación	F+N	0.75	4.06	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado Cerdas 2	F+N	0.17	0.73	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Alumbrado Cerdas 1	F+N	0.17	0.73	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Alumbrado Manejo	F+N	0.02	0.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Ventilador lazareto	F+N	0.25	1.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Ventilador cuarentena	F+N	0.25	1.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Verrquera	F+N	0.02	0.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	12.18	14.50	17.66
Alumbrado Pasillos	F+N	0.10	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	0.04	0.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Alumbrado Zona Control	F+N	0.01	0.04	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	16.09	23.20	23.34
Alumbrado Exterior	F+N	0.80	3.46	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	50.00	46.40	72.50

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado Lazareto	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.25	0.06 0.46	<0.10 <0.10
Motor Alimentación	F+N	Guardamotor, ; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Alumbrado Cerdas 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.22	0.06 0.63	<0.10 <0.10
Alumbrado Cerdas 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.23	0.06 0.55	<0.10 <0.10
Alumbrado Manejo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.31	0.06 0.32	<0.10 <0.10
Ventilador lazareto	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.28	0.16 1.03	<0.10 <0.10
Ventilador cuarentena	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.28	0.16 1.03	<0.10 <0.10
Ventilador cuarentena	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.31	0.16 0.88	<0.10 <0.10
Ventilador cuarentena	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Alumbrado Verraquera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.32	0.06 0.29	<0.10 <0.10
Alumbrado Pasillos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.25	0.06 0.46	<0.10 <0.10
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.24	0.06 0.50	<0.10 <0.10
Alumbrado Zona Control	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.31	0.06 0.32	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.32	0.16 0.83	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Toma de Corriente 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.36	0.16 0.63	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	-	0.72 0.39	0.16 0.54	<0.10 <0.10
Alumbrado Exterior	F+N	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C	1.50	1.50	0.72 0.40	122.0 2 402.9 7	<0.10 <0.10

Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Alumbrado VESTUARIO 1	F+N	0.19	0.83	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 1	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Toma de Corriente 2	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado VESTUARIO 2	F+N	0.10	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 3	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado OFICINA 1	F+N	0.74	3.22	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Toma de Corriente 4	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Toma de Corriente 5	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	20.8 8	29.0 0	30.28
Toma de Corriente 6	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado OFICINA 2	F+N	0.34	1.47	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 7	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Toma de Corriente 8	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado ASEO 1	F+N	0.08	0.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 9	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Toma de Corriente 10	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	20.8 8	29.0 0	30.28
Alumbrado Limpieza	F+N	0.06	0.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 11	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Alumbrado ASEO 2	F+N	0.08	0.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 12	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado ALMACÉN	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	12.1 8	14.5 0	17.66
Toma de Corriente 13	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Toma de Corriente 14	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	20.8 8	29.0 0	30.28
Toma de Corriente 15	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	20.8 8	29.0 0	30.28
Toma de Corriente 16	F+N	3.68	15.9 3	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	16.0 9	23.2 0	23.34
Alumbrado Exterior	F+N	0.80	3.46	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C	50.0 0	72.5 0	72.50

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cabl} ^e cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado VESTUARIO 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.56	0.00 0.10	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cabl} ^e cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Toma de Corriente 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 1.92	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 1.39	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Alumbrado VESTUARIO 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.38	0.00 0.21	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Alumbrado OFICINA 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.69	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.75	0.00 0.15	<0.10 <0.10
Alumbrado OFICINA 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.38	0.00 0.21	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 7	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 1.08	0.00 0.07	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 8	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Alumbrado ASEO 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.69	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 9	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.75	0.00 0.15	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 10	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cabl} ^e cc _{máx} cc _{mín} (s)	T _p cc _{máx} cc _{mín} (s)
Alumbrado Limpieza	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.69	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 11	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.75	0.00 0.15	<0.10 <0.10
Alumbrado ASEO 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.36	0.00 0.24	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 12	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.75	0.00 0.15	<0.10 <0.10
Alumbrado ALMACÉN	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.32	0.00 0.30	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 13	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 14	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 15	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.89	0.00 0.10	<0.10 <0.10
Toma de Corriente 16	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.83 0.98	0.00 0.09	<0.10 <0.10
Alumbrado Exterior	F+N	Magnetotérmico, Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	10.00	6.83 2.78	1.35 8.16	<0.10 <0.10

CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 W.

Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 W.

Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

Con:

I_d Corriente de defecto

U_0 Tensión entre fase y neutro

R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas

R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Alumbrado Partos 1	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.88	0.30
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.22	0.03
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
Extractor Chimenea 1	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.03	0.03
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Alumbrado Partos 2	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.92	0.30
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Extractor Chimenea 2	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.22	0.03
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
M 1 CV	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
Alumbrado Partos 3	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.96	0.30
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.22	0.03
Extractor Chimenea 3	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.09	0.03
M 1 CV	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Alumbrado Partos 4	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.00	0.30
Toma de Corriente 4	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.22	0.03
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Extractor Chimenea 4	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
Alumbrado Destete 1	F+N	1.04	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.04	0.30

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	12.99	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Toma de Corriente 5	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Ventilador destete	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
Extractor Chimenea 5	F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Cooling 500 W	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Alumbrado Destete 2	F+N	1.04	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.08	0.30
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	12.99	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Cooling 500 W	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Extractor Chimenea 6	F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Toma de Corriente 6	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Ventilador destete	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
Alumbrado Destete 3	F+N	1.04	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.12	0.30
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	12.99	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Toma de Corriente 7	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.16	0.30
Ventilador destete	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.19	0.10
Extractor Chimenea 7	F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
Alumbrado Pasillo	F+N	0.62	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.96	0.30
Cooling 500 W	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Alumbrado Exterior	F+N	6.50	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.21	0.30
Alumbrado Cubricion 1	F+N	0.87	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.00	0.30
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.04	0.30

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
M 1 CV	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
Alumbrado Cubrición 2	F+N	0.87	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.00	0.30
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.07	0.30
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.07	0.10
Alumbrado Verrquera	F+N	0.33	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.00	0.30
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.07	0.30
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.07	0.10
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.07	0.10
Alumbrado Exterior	F+N	3.29	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Alumbrado gestacion 1	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.09	0.30
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.21	0.30
Alumbrado Gestacion 2	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.11	0.30
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.20	0.30
Alumbrado gestacion 3	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.13	0.30
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.19	0.30
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.20	0.10
Motor Alimentación	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.20	0.03
Ventilador gestacion	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.18	0.10
Ventilador gestacion	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Ventilador gestacion	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Alumbrado gestacion 4	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.15	0.30

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Toma de Corriente 4	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.17	0.30
Alumbrado Exterior	F+N	3.57	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.22	0.30
Alumbrado Lazareto	F+N	0.31	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.00	0.30
Motor Alimentación	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
Alumbrado Cerdas 2	F+N	0.73	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.96	0.30
Alumbrado Cerdas 1	F+N	0.73	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.98	0.30
Alumbrado Manejo	F+N	0.08	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.04	0.30
Ventilador lazareto	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.03	0.10
Ventilador cuarentena	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.03	0.10
Ventilador cuarentena	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.04	0.10
Ventilador cuarentena	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.07	0.10
Alumbrado Verraquera	F+N	0.08	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.05	0.30
Alumbrado Pasillos	F+N	0.42	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.00	0.30
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	8.99	0.30
Alumbrado Zona Control	F+N	0.04	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.04	0.30
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.05	0.30
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.07	0.30
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.09	0.30
Alumbrado Exterior	F+N	3.46	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.10	0.30
Alumbrado VESTUARIO 1	F+N	0.83	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.13	0.10
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.21	0.10

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.20	0.10
Alumbrado VESTUARIO 2	F+N	0.42	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.08	0.10
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Alumbrado OFICINA 1	F+N	3.22	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.15	0.10
Toma de Corriente 4	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Toma de Corriente 5	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Toma de Corriente 6	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.16	0.10
Alumbrado OFICINA 2	F+N	1.47	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.08	0.10
Toma de Corriente 7	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.18	0.10
Toma de Corriente 8	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Alumbrado ASEO 1	F+N	0.35	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.15	0.10
Toma de Corriente 9	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.16	0.10
Toma de Corriente 10	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Alumbrado Limpieza	F+N	0.26	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.15	0.10
Toma de Corriente 11	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.16	0.10
Alumbrado ASEO 2	F+N	0.35	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.07	0.10
Toma de Corriente 12	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.16	0.10
Alumbrado ALMACÉN	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.05	0.10
Toma de Corriente 13	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Toma de Corriente 14	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10
Toma de Corriente 15	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.17	0.10

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Toma de Corriente 16	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.18	0.10
Alumbrado Exterior	F+N	3.46	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	9.23	0.10

Con:

$I_{\Delta N}$ Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
Alumbrado Partos 1	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0016
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Extractor Chimenea 1	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0030
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Alumbrado Partos 2	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Extractor Chimenea 2	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0027

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0012
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
M 1 CV	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Alumbrado Partos 3	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0011
Extractor Chimenea 3	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0021
M 1 CV	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Alumbrado Partos 4	F+N	0.57	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Toma de Corriente 4	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Placas Calefactora Lechones	F+N	14.29	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0011
Cooling 300 W	F+N	1.62	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Extractor Chimenea 4	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0013
Ventilador Paridera	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Alumbrado Destete 1	F+N	1.04	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	12.99	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Toma de Corriente 5	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Ventilador destete	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Extractor Chimenea 5	F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0011
Cooling 500 W	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Alumbrado Destete 2	F+N	1.04	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	12.99	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Cooling 500 W	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Extractor Chimenea 6	F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0009
Toma de Corriente 6	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Ventilador destete	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Alumbrado Destete 3	F+N	1.04	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	12.99	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Toma de Corriente 7	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Ventilador destete	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Extractor Chimenea 7	F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Alumbrado Pasillo	F+N	0.62	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Cooling 500 W	F+N	2.71	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Alumbrado Exterior	F+N	6.50	Diferencial, Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0685
Alumbrado Cubricion 1	F+N	0.87	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181
M 1 CV	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Alumbrado Cubrición 2	F+N	0.87	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Alumbrado Verraquera	F+N	0.33	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Alumbrado Exterior	F+N	3.29	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0181
Alumbrado gestacion 1	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Alumbrado Gestacion 2	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Alumbrado gestacion 3	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Ventilador cubrición	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Motor Alimentación	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Ventilador gestacion	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0007
Ventilador gestacion	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0010
Ventilador gestacion	F+N	2.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0009
Alumbrado gestacion 4	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Toma de Corriente 4	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Alumbrado Exterior	F+N	3.57	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0119
Alumbrado Lazareto	F+N	0.31	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Motor Alimentación	F+N	4.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Alumbrado Cerdas 2	F+N	0.73	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado Cerdas 1	F+N	0.73	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado Manejo	F+N	0.08	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Ventilador lazareto	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0012
Ventilador cuarentena	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0012
Ventilador cuarentena	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0010
Ventilador cuarentena	F+N	1.35	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0005
Alumbrado Verrquera	F+N	0.08	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado Pasillos	F+N	0.42	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	0.16	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado Zona Control	F+N	0.04	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _{nodisparo} (A)	I _f (A)
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado Exterior	F+N	3.46	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0246
Alumbrado VESTUARIO 1	F+N	0.83	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 1	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 2	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado VESTUARIO 2	F+N	0.42	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 3	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado OFICINA 1	F+N	3.22	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 4	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 5	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 6	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado OFICINA 2	F+N	1.47	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 7	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
Toma de Corriente 8	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado ASEO 1	F+N	0.35	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 9	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 10	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado Limpieza	F+N	0.26	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 11	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado ASEO 2	F+N	0.35	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 12	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado ALMACÉN	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 13	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 14	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 15	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Toma de Corriente 16	F+N	15.93	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267
Alumbrado Exterior	F+N	3.46	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC	0.050	0.0267

PLIEGO DE CONDICIONES

Calidad de los materiales

Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

Normas de ejecución de las instalaciones

Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma IEC 60898-1. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.

- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

Pruebas reglamentarias

Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

En Badajoz, a 29 de junio de 2.021

Fdo.:

Miguel Ángel Lobato Ramos

13. MEDICIONES**13.1. Magnetotérmicos**

Magnetotérmicos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Im: 2500 A; Icu: 85.00 kA. 3P+N	1.00
003.002	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	3.00
003.003	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 100 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.004	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N	8.00
003.005	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N	21.00
003.006	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N	4.00
003.007	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C. 1P+N	10.00
003.008	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 3 kA; Curva: C. 1P+N	1.00
003.009	Ud	Terciario (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.010	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C. 3P+N	2.00
003.011	Ud	Terciario (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C. 1P+N	1.00

Magnetotérmicos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.012	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C. 1P+N	13.00
003.013	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C. 1P+N	10.00
003.014	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C. 1P+N	1.00
003.015	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.016	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.017	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	12.00
003.018	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	20.00
003.019	Ud	Terciario (IEC 60947-2); In: 50 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	2.00
003.020	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.021	Ud	Terciario (IEC 60947-2); In: 32 A; Icu: 1.5 kA; Curva: C. 1P+N	1.00
003.022	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C. 1P+N	4.00

13.2. Fusibles

Fusibles			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	4.00

13.3. Guardamotores

Guardamotores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
005.001	Ud	; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 5 kA. 1P+N	2.00
005.002	Ud	; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 2 kA. 1P+N	2.00
005.003	Ud	; intensidad nominal: 16 A; poder de corte: 10 kA. 1P+N	1.00

13.4. Diferenciales

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Selectivo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.002	Ud	Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 2P	4.00
006.003	Ud	Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC. 2P	18.00
006.004	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 2P	19.00
006.005	Ud	Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 4P	3.00
006.006	Ud	Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA; Clase: AC. 4P	1.00

13.5. Cables

Cables			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
010.001	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 95 mm ² . Unipolar	100.00
010.002	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 300 mm ² . Unipolar	75.00
010.003	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 70 mm ² . Unipolar	550.00
010.004	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 1.5 mm ² . Unipolar	2535.00
010.005	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 2.5 mm ² . Unipolar	3966.00
010.006	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 6 mm ² . Unipolar	1000.00
010.007	m	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 10 mm ² . Unipolar	50.00

13.6. Canalizaciones

Canalizaciones			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
011.001	m	Tubo 150 mm	20.00
011.002	m	Tubo 250 mm	15.00
011.003	m	Tubo 63 mm	110.00
011.004	m	Tubo 16 mm	1148.00
011.005	m	Tubo 20 mm	1019.00
011.006	m	Tubo 25 mm	200.00
011.007	m	Tubo 32 mm	10.00

13.7. Canalizaciones prefabricadas

Canalizaciones prefabricadas			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
012.001	m	, 450/750 V, Aluminio, Intensidad asignada: 50.00 A	641.00

13.8. Otros

Otros			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
017.001	Ud	Contador. 3P+N	1.00
017.002	Ud	Interruptor en carga. 3P+N	1.00

14. CUADRO DE RESULTADOS**Línea Enlace CGMP (Suministro principal)***Línea Enlace CGMP**CGMP**Subcuadro 1: Maternidad Destete**Subcuadro 2: Cubrición**Subcuadro 3: Gestación**Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena**Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios***Línea Enlace CGMP**

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
Línea Enlace CGMP	3F+N	-	170599.00	170349.00	170349.00	1.00	100.00	RZ1-K (AS) Ccas1b,d1,a15(1x95)	0,6/1 kV	Aérea (al aire libre)	246.24	258.00	0.26	-	Tubo 150 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos j	Long. (m)	Sección (mm)	Aisl. am.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
CGMP	3F+N	1.00	170599.00	170349.00	170349.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x300)	450/750 V	A2	246.24	250.00	0.11	-	Tubo 250 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Línea Enlace CGMP	246.24	250.00	258.00	9.59	-	6.75	-	-	-
CGMP	246.24	250.00	259.26	8.82	20.00	6.32	2.20	-	-

CGMP

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos j	Long. (m)	Sección (mm)	Aisl. am.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Subcuadro 1: Maternidad Destete	3F+N	1.00	62892.00	62642.00	62642.00	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x70)	450/750 V	A2	90.78	108.75	1.20	1.31	Tubo 63 mm
Subcuadro 2: Cubrición	3F+N	1.00	14323.50	14136.00	14136.00	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	450/750 V	A2	20.67	25.23	3.17	3.29	Tubo 25 mm
Subcuadro 3: Gestación	3F+N	1.00	18106.50	17919.00	17919.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	450/750 V	A2	26.13	33.93	0.24	0.35	Tubo 32 mm
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	3F+N	1.00	14367.50	14180.00	14180.00	1.00	100.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	450/750 V	A2	20.74	25.23	3.18	3.30	Tubo 25 mm
Subcuadro 5: Oficina Almacén Vestuarios	3F+N	1.00	61472.00	61472.00	61472.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x70)	450/750 V	A2	88.73	108.75	0.12	0.23	Tubo 63 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Subcuadro 1: Maternidad Destete	90.78	100.00	108.75	8.31	15.00	1.76	1.00	-	-

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Subcuadro 2: Cubrición	20.67	25.00	25.23	8.31	15.00	0.40	0.25	-	-
Subcuadro 3: Gestación	26.13	32.00	33.93	8.31	15.00	3.73	0.32	-	-
Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena	20.74	25.00	25.23	8.31	15.00	0.40	0.25	-	-
Subcuadro 5: Oficina Almacén Vestuarios	88.73	100.00	108.75	8.31	15.00	5.36	1.00	-	-

Subcuadro 1: Maternidad Destete

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_a (%)	Canalización (mm)
Alumbrado Partos 1	F+N	1.00	132.00	132.00	132.00	1.00	68.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.57	12.18	0.44	1.76	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm
Placas Calefactora Lechones	F+N	1.00	3300.00	3300.00	3300.00	1.00	65.00	(F+N)	450/750 V		14.29	50.00	0.21	1.53	
Ventilador Paridera	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
Extractor Chimeña 1	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	63.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	2.71	20.88	1.17	2.48	Tubo 16 mm
Cooling 300 W	F+N	1.00	375.00	300.00	300.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.62	16.09	0.22	1.54	Tubo 20 mm
Alumbrado Partos 2	F+N	1.00	132.00	132.00	132.00	1.00	60.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.57	12.18	0.39	1.70	Tubo 16 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot.C alc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.D em. (W)	co sj	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	Δ U (%)	Δ U _a (%)	Canalización (mm)
Cooling 300 W	F+N	1.00	375.00	300.00	300.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.62	16.09	0.22	1.54	Tubo 20 mm
Extractor Chimeña 2	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	56.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	2.71	20.88	1.04	2.35	Tubo 16 mm
Placas Calefactora Lechones	F+N	1.00	3300.00	3300.00	3300.00	1.00	50.00	(F+N)	450/750 V		14.29	50.00	0.16	1.48	
Toma de Corriente 2	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm
Ventilador Paridera	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
M 1 CV	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	4.06	16.09	0.28	1.59	Tubo 20 mm
Alumbado Partos 3	F+N	1.00	132.00	132.00	132.00	1.00	52.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.57	12.18	0.34	1.65	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm
Ventilador Paridera	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
Placas Calefactora Lechones	F+N	1.00	3300.00	3300.00	3300.00	1.00	45.00	(F+N)	450/750 V		14.29	50.00	0.15	1.46	
Extractor Chimeña 3	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	43.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	2.71	20.88	0.80	2.11	Tubo 16 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot.C alc. (W)	Pot.I nst. (W)	Pot.D em. (W)	co sj	Lon g. (m)	Sección (mm)	Aisla m.	Mét.I nst.	I _B (A)	I _Z (A)	Δ U (%)	Δ U _a (%)	Canaliz . (mm)
M 1 CV	F+N	1.00	937.50	750.00	750.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	4.06	16.09	0.28	1.59	Tubo 20 mm
Cooling 300 W	F+N	1.00	375.00	300.00	300.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.62	16.09	0.33	1.65	Tubo 20 mm
Alumb rado Partos 4	F+N	1.00	132.00	132.00	132.00	1.00	44.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.57	12.18	0.29	1.60	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 4	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm
Placas Calefactora Lechones	F+N	1.00	3300.00	3300.00	3300.00	1.00	45.00	(F+N)	450/750 V		14.29	50.00	0.15	1.46	
Cooling 300 W	F+N	1.00	375.00	300.00	300.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.62	16.09	0.22	1.54	Tubo 20 mm
Extractor Chime nea 4	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.71	20.88	0.52	1.83	Tubo 16 mm
Ventilador Paridera	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
Alumb rado Destete 1	F+N	1.00	240.00	240.00	240.00	1.00	36.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	1.04	12.18	0.43	1.74	Tubo 16 mm
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	1.00	3000.00	3000.00	3000.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	12.99	20.88	1.86	3.17	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 5	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_a (%)	Canalización (mm)
Ventilador destete	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
Extractor Chimeña 5	F+N	1.00	1250.00	1000.00	1000.00	1.00	23.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	5.41	20.88	0.86	2.17	Tubo 16 mm
Cooling 500 W	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.71	16.09	0.37	1.68	Tubo 20 mm
Alumbrado Destete 2	F+N	1.00	240.00	240.00	240.00	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	1.04	12.18	0.33	1.65	Tubo 16 mm
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	1.00	3000.00	3000.00	3000.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	12.99	20.88	1.86	3.17	Tubo 16 mm
Cooling 500 W	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.71	16.09	0.37	1.68	Tubo 20 mm
Extractor Chimeña 6	F+N	1.00	1250.00	1000.00	1000.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	5.41	20.88	0.67	1.99	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 6	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm
Ventilador destete	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
Alumbrado Destete 3	F+N	1.00	240.00	240.00	240.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Ccas1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	1.04	12.18	0.24	1.55	Tubo 16 mm

Anejo N° 11: Instalaciones

Descripción	Fase	Simult.	Pot.C alc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.D em. (W)	co sj	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	Δ U (%)	Δ U _c (%)	Canalización (mm)
Bombilla Infrarrojos lechones 3	F+N	1.00	3000.00	3000.00	3000.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	12.99	20.88	1.86	3.17	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 7	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	3.73	Tubo 20 mm
Ventilador destete	F+N	1.00	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	1.45	Tubo 20 mm
Extractor Chimenea 7	F+N	1.00	1250.00	1000.00	1000.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	5.41	20.88	0.45	1.76	Tubo 16 mm
Alumbrado Pasillo	F+N	1.00	144.00	144.00	144.00	1.00	52.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.62	12.18	0.37	1.68	Tubo 16 mm
Cooling 500 W	F+N	1.00	625.00	500.00	500.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.71	16.09	0.56	1.87	Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	F+N	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	1.00	150.00	(F+N)	450/750 V		6.50	50.00	0.22	1.53	

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Alumbrado Partos 1	0.57	10.00	12.18	3.19	4.50	0.16	0.10	8.88	300
Toma de Corriente 1	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Placas Calefactora Lechones	14.29	50.00	50.00	3.19	4.50	1.57	0.50	9.22	30
Ventilador Paridera	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
Extractor Chimenea 1	2.71	20.00	20.88	3.19	4.50	0.28	0.20	9.03	30
Cooling 300 W	1.62	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	30
Alumbrado Partos 2	0.57	10.00	12.18	3.19	4.50	0.18	0.10	8.92	300
Cooling 300 W	1.62	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	30
Extractor Chimenea 2	2.71	20.00	20.88	3.19	4.50	0.31	0.20	9.05	30

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{min} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Placas Calefactora Lechones	14.29	50.00	50.00	3.19	4.50	1.69	0.50	9.22	30
Toma de Corriente 2	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Ventilador Paridera	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
M 1 CV	4.06	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.19	9.19	30
Alumbrado Partos 3	0.57	10.00	12.18	3.19	4.50	0.21	0.10	8.96	300
Toma de Corriente 3	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Ventilador Paridera	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
Placas Calefactora Lechones	14.29	50.00	50.00	3.19	4.50	1.74	0.50	9.22	30
Extractor Chimenea 3	2.71	20.00	20.88	3.19	4.50	0.39	0.20	9.09	30
M 1 CV	4.06	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.19	9.19	30
Cooling 300 W	1.62	16.00	16.09	3.19	4.50	0.53	0.16	9.13	30
Alumbrado Partos 4	0.57	10.00	12.18	3.19	4.50	0.24	0.10	9.00	300
Toma de Corriente 4	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Placas Calefactora Lechones	14.29	50.00	50.00	3.19	4.50	1.74	0.50	9.22	30
Cooling 300 W	1.62	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	30
Extractor Chimenea 4	2.71	20.00	20.88	3.19	4.50	0.56	0.20	9.14	30
Ventilador Paridera	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
Alumbrado Destete 1	1.04	10.00	12.18	3.19	4.50	0.29	0.10	9.04	300
Bombilla Infrarrojos lechones 3	12.99	20.00	20.88	3.19	4.50	0.72	0.20	9.16	300
Toma de Corriente 5	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Ventilador destete	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
Extractor Chimenea 5	5.41	20.00	20.88	3.19	4.50	0.65	0.20	9.15	30
Cooling 500 W	2.71	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	30
Alumbrado Destete 2	1.04	10.00	12.18	3.19	4.50	0.37	0.10	9.08	300
Bombilla Infrarrojos lechones 3	12.99	20.00	20.88	3.19	4.50	0.72	0.20	9.16	300
Cooling 500 W	2.71	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	30
Extractor Chimenea 6	5.41	20.00	20.88	3.19	4.50	0.77	0.20	9.17	30
Toma de Corriente 6	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Ventilador destete	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
Alumbrado Destete 3	1.04	10.00	12.18	3.19	4.50	0.49	0.10	9.12	300
Bombilla Infrarrojos lechones 3	12.99	20.00	20.88	3.19	4.50	0.72	0.20	9.16	300
Toma de Corriente 7	15.93	16.00	16.09	3.19	4.50	0.72	0.16	9.16	300
Ventilador destete	2.00	16.00	16.09	3.19	4.50	1.12	0.16	9.19	100
Extractor Chimenea 7	5.41	20.00	20.88	3.19	4.50	1.01	0.20	9.19	30
Alumbrado Pasillo	0.62	10.00	12.18	3.19	4.50	0.21	0.10	8.96	300
Cooling 500 W	2.71	16.00	16.09	3.19	4.50	0.53	0.16	9.13	30
Alumbrado Exterior	6.50	50.00	50.00	3.19	6.00	1.09	1.00	9.21	300

Subcuadro 2: Cubrición

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado Cubrición 1	F+N	1.0	200.00	200.00	200.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.87	12.18	0.20	3.48	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	5.71	Tubo 20 mm
M 1 CV	F+N	1.0	937.50	750.00	750.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	4.06	16.09	0.28	3.57	Tubo 20 mm
Alumbrado Cubrición 2	F+N	1.0	200.00	200.00	200.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.87	12.18	0.20	3.48	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 2	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	1.21	4.50	Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	3.42	Tubo 20 mm
Alumbrado Verrquera	F+N	1.0	76.00	76.00	76.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.33	12.18	0.08	3.36	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	1.21	4.50	Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	3.42	Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	3.42	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado Exterior	F+N	1.00	760.00	760.00	760.00	1.00	74.00	(F+N)	450/750 V		3.29	50.00	0.06	3.34	

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Alumbrado Cubricion 1	0.87	10.00	12.18	0.72	1.50	0.25	0.25	9.00	300
Toma de Corriente 1	15.93	16.00	16.09	0.72	1.50	0.31	0.16	9.04	300
M 1 CV	4.06	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.19	9.07	30
Alumbrado Cubrición 2	0.87	10.00	12.18	0.72	1.50	0.25	0.10	9.00	300
Toma de Corriente 2	15.93	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	300
Ventilador cubrición	2.00	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	100
Alumbrado Verraquera	0.33	10.00	12.18	0.72	1.50	0.25	0.10	9.00	300
Toma de Corriente 3	15.93	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	300
Ventilador cubrición	2.00	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	100
Ventilador cubrición	2.00	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	100
Alumbrado Exterior	3.29	32.00	50.00	0.72	1.50	0.40	0.32	9.10	300

Subcuadro 3: Gestación

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado gestación 1	F+N	1.00	36.00	36.00	36.00	1.00	26.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.16	12.18	0.05	0.40	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	F+N	1.00	368.00	368.00	368.00	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	0.06	0.96	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado Gestación 2	F+N	1.0	36.00	36.00	36.00	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.16	12.18	0.04	0.39	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 2	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	7.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	0.91	1.26	Tubo 20 mm
Alumbrado gestación 3	F+N	1.0	36.00	36.00	36.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.16	12.18	0.03	0.39	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	12.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	1.05	1.87	Tubo 20 mm
Ventilador cubrición	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.14	0.49	Tubo 20 mm
Motor Alimentación	F+N	1.0	937.50	750.00	750.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	4.06	16.09	0.28	0.63	Tubo 20 mm
Ventilador gestación	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	14.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.19	0.55	Tubo 20 mm
Ventilador gestación	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.28	0.63	Tubo 20 mm
Ventilador gestación	F+N	1.0	462.50	370.00	370.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	2.00	16.09	0.25	0.60	Tubo 20 mm
Alumbrado gestación 4	F+N	1.0	36.00	36.00	36.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.16	12.18	0.03	0.38	Tubo 16 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem. (W)	co	Long (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
Toma de Corriente 4	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	18.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.18	2.53	Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	F+N	1.0	825.00	825.00	825.00	1.0	64.0	(F+N)	450/750 V		3.57	50.00	0.05	0.41	

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Alumbrado gestacion 1	0.16	10.00	12.18	5.23	10.00	0.42	0.10	9.09	300
Toma de Corriente 1	15.93	16.00	16.09	5.23	10.00	2.10	0.16	9.21	300
Alumbrado Gestacion 2	0.16	10.00	12.18	5.23	10.00	0.48	0.10	9.11	300
Toma de Corriente 2	15.93	16.00	16.09	5.23	10.00	1.67	0.16	9.20	300
Alumbrado gestacion 3	0.16	10.00	12.18	5.23	10.00	0.58	0.10	9.13	300
Toma de Corriente 3	15.93	16.00	16.09	5.23	10.00	1.18	0.16	9.19	300
Ventilador cubrición	2.00	16.00	16.09	5.23	10.00	1.38	0.16	9.20	100
Motor Alimentación	4.06	16.00	16.09	5.23	10.00	1.38	0.19	9.20	30
Ventilador gestacion	2.00	16.00	16.09	5.23	10.00	1.08	0.16	9.18	100
Ventilador gestacion	2.00	16.00	16.09	5.23	10.00	0.81	0.16	9.17	100
Ventilador gestacion	2.00	16.00	16.09	5.23	10.00	0.89	0.16	9.17	100
Alumbrado gestacion 4	0.16	10.00	12.18	5.23	10.00	0.68	0.10	9.15	300
Toma de Corriente 4	15.93	16.00	16.09	5.23	10.00	0.89	0.16	9.17	300
Alumbrado Exterior	3.57	50.00	50.00	5.23	10.00	2.21	0.50	9.22	300

Subcuadro 4: Lazareto Cuarentena

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc (W)	Pot. Inst (W)	Pot. Dem. (W)	co	Long (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
-------------	------	---------	---------------	---------------	---------------	----	----------	--------------	-------------	------------	--------------------	--------------------	--------	----------------------	-------------------

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	co	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización. (mm)
Alumbrado Lazareto	F+N	1.0	72.00	72.00	72.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.31	12.18	0.07	3.37	Tubo 16 mm
Motor Alimentación	F+N	1.0	937.50	750.00	750.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	4.06	16.09	0.08	3.58	Tubo 20 mm
Alumbrado Cerdas 2	F+N	1.0	168.00	168.00	168.00	1.00	28.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.73	12.18	0.03	3.53	Tubo 16 mm
Alumbrado Cerdas 1	F+N	1.0	168.00	168.00	168.00	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.73	12.18	0.00	3.50	Tubo 16 mm
Alumbrado Manejo	F+N	1.0	19.00	19.00	19.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.08	12.18	0.01	3.31	Tubo 16 mm
Ventilador lazareto	F+N	1.0	312.50	250.00	250.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.35	16.09	0.03	3.53	Tubo 20 mm
Ventilador cuarentena	F+N	1.0	312.50	250.00	250.00	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.35	16.09	0.03	3.53	Tubo 20 mm
Ventilador cuarentena	F+N	1.0	312.50	250.00	250.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.35	16.09	0.01	3.48	Tubo 20 mm
Ventilador cuarentena	F+N	1.0	312.50	250.00	250.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	1.35	16.09	0.09	3.39	Tubo 20 mm
Alumbrado Verrquera	F+N	1.0	19.00	19.00	19.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.08	12.18	0.01	3.31	Tubo 16 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	co	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado Pasillos	F+N	1.00	96.00	96.00	96.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.42	15.23	0.10	3.39	Tubo 16 mm
Alumbrado Corrales Manejo	F+N	1.00	38.00	38.00	38.00	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.16	15.23	0.04	3.34	Tubo 16 mm
Alumbrado Zona Control	F+N	1.00	10.00	10.00	10.00	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.04	15.23	0.01	3.30	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	F+N	1.00	368.00	368.00	368.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.18	5.47	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 2	F+N	1.00	368.00	368.00	368.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	1.21	4.51	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 3	F+N	1.00	368.00	368.00	368.00	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	0.73	4.02	Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	F+N	1.00	800.00	800.00	800.00	1.00	84.00	(F+N)	450/750 V		3.46	50.00	0.07	3.36	

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Alumbrado Lazareto	0.31	10.00	12.18	0.72	1.50	0.25	0.10	9.00	300
Motor Alimentación	4.06	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.19	9.07	30
Alumbrado Cerdas 2	0.73	10.00	12.18	0.72	1.50	0.22	0.10	8.96	300
Alumbrado Cerdas 1	0.73	10.00	12.18	0.72	1.50	0.23	0.10	8.98	300
Alumbrado Manejo	0.08	10.00	12.18	0.72	1.50	0.31	0.10	9.04	300

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc_{máx}} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc_{mín}} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Ventilador lazareto	1.35	16.00	16.09	0.72	1.50	0.28	0.16	9.03	100
Ventilador cuarentena	1.35	16.00	16.09	0.72	1.50	0.28	0.16	9.03	100
Ventilador cuarentena	1.35	16.00	16.09	0.72	1.50	0.31	0.16	9.04	100
Ventilador cuarentena	1.35	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	100
Alumbrado Verraquera	0.08	10.00	12.18	0.72	1.50	0.32	0.10	9.05	300
Alumbrado Pasillos	0.42	10.00	15.23	0.72	1.50	0.25	0.10	9.00	300
Alumbrado Corrales Manejo	0.16	10.00	15.23	0.72	1.50	0.24	0.10	8.99	300
Alumbrado Zona Control	0.04	10.00	15.23	0.72	1.50	0.31	0.10	9.04	300
Toma de Corriente 1	15.93	16.00	16.09	0.72	1.50	0.32	0.16	9.05	300
Toma de Corriente 2	15.93	16.00	16.09	0.72	1.50	0.36	0.16	9.07	300
Toma de Corriente 3	15.93	16.00	16.09	0.72	1.50	0.39	0.16	9.09	300
Alumbrado Exterior	3.46	32.00	50.00	0.72	1.50	0.40	0.32	9.10	300

Subcuadro 5: Oficina Almacen Vestuarios

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	co	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Alumbrado VESTUARIO 1	F+N	1.0	192.00	192.00	192.00	1.0	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.83	12.18	0.11	0.42	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 1	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	8.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	0.97	1.20	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 2	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	1.04	1.68	Tubo 20 mm
Alumbrado VESTUARIO 2	F+N	1.0	96.00	96.00	96.00	1.0	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.42	12.18	0.11	0.38	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 3	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.04	2.65	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	co	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado OFICINA 1	F+N	1.0	744.00	744.00	744.00	1.0	16.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	3.22	12.18	0.59	0.83	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 4	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	20.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	2.65	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 5	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	20.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	15.93	20.88	2.32	2.56	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 6	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	24.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.90	3.14	Tubo 20 mm
Alumbrado OFICINA 2	F+N	1.0	340.00	340.00	340.00	1.0	30.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	1.47	12.18	0.51	0.74	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 7	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	16.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	1.94	2.17	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 8	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	20.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	2.65	Tubo 20 mm
Alumbrado ASEO 1	F+N	1.0	80.00	80.00	80.00	1.0	16.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.35	12.18	0.06	0.30	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 9	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	24.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.90	3.14	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 10	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.0	20.0	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	15.93	20.88	2.32	2.56	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislamiento	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canalización (mm)
Alumbrado Limpieza	F+N	1.0	60.00	60.00	60.00	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.26	12.18	0.05	0.28	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 11	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.90	3.14	Tubo 20 mm
Alumbrado ASEO 2	F+N	1.0	80.00	80.00	80.00	1.00	32.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.35	12.18	0.13	0.36	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 12	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.90	3.14	Tubo 20 mm
Alumbrado ALMACÉN	F+N	1.0	200.00	200.00	200.00	1.00	36.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	450/750 V	A2	0.87	12.18	0.36	0.59	Tubo 16 mm
Toma de Corriente 13	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.42	2.65	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 14	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	15.93	20.08	2.32	2.56	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 15	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	B1	15.93	20.08	2.32	2.56	Tubo 20 mm
Toma de Corriente 16	F+N	1.0	368.00	368.00	368.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	450/750 V	A2	15.93	16.09	2.18	2.41	Tubo 20 mm
Alumbrado Exterior	F+N	1.0	800.00	800.00	800.00	1.00	64.00	(F+N)	450/750 V		3.46	50.00	0.05	0.28	

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Alumbrado VESTUARIO 1	0.83	10.00	12.18	6.83	10.00	0.56	0.10	9.13	100
Toma de Corriente 1	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	1.92	0.16	9.21	100
Toma de Corriente 2	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	1.39	0.16	9.20	100
Alumbrado VESTUARIO 2	0.42	10.00	12.18	6.83	10.00	0.38	0.10	9.08	100
Toma de Corriente 3	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.89	0.16	9.17	100
Alumbrado OFICINA 1	3.22	10.00	12.18	6.83	10.00	0.69	0.10	9.15	100
Toma de Corriente 4	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.89	0.16	9.17	100
Toma de Corriente 5	15.93	20.00	20.88	6.83	10.00	0.89	0.20	9.17	100
Toma de Corriente 6	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.75	0.16	9.16	100
Alumbrado OFICINA 2	1.47	10.00	12.18	6.83	10.00	0.38	0.10	9.08	100
Toma de Corriente 7	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	1.08	0.16	9.18	100
Toma de Corriente 8	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.89	0.16	9.17	100
Alumbrado ASEO 1	0.35	10.00	12.18	6.83	10.00	0.69	0.10	9.15	100
Toma de Corriente 9	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.75	0.16	9.16	100
Toma de Corriente 10	15.93	20.00	20.88	6.83	10.00	0.89	0.20	9.17	100
Alumbrado Limpieza	0.26	10.00	12.18	6.83	10.00	0.69	0.10	9.15	100
Toma de Corriente 11	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.75	0.16	9.16	100
Alumbrado ASEO 2	0.35	10.00	12.18	6.83	10.00	0.36	0.10	9.07	100
Toma de Corriente 12	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.75	0.16	9.16	100
Alumbrado ALMACÉN	0.87	10.00	12.18	6.83	10.00	0.32	0.10	9.05	100
Toma de Corriente 13	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.89	0.16	9.17	100
Toma de Corriente 14	15.93	20.00	20.88	6.83	10.00	0.89	0.20	9.17	100
Toma de Corriente 15	15.93	20.00	20.88	6.83	10.00	0.89	0.20	9.17	100
Toma de Corriente 16	15.93	16.00	16.09	6.83	10.00	0.98	0.16	9.18	100
Alumbrado Exterior	3.46	50.00	50.00	6.83	10.00	2.78	0.50	9.23	100

11.4. Sistema de saneamiento

11.4.1. Introducción

En el siguiente apartado se pretende dimensionar todos los elementos que van a componer el sistema de saneamiento. Dicho sistema se compone de los siguientes elementos: canalones, bajantes, colectores y arquetas

11.4.2. Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales

Se calcularán en función de la superficie de las cubiertas.

El agua de lluvia cae sobre las cubiertas y se deslizan hasta los canalones, desde los canalones bajan hacia las arquetas a través de las bajantes. Desde las arquetas surgirá una red de colectores que irán a desembocar fuera de las inmediaciones.

11.4.2.1. Elementos de la instalación

- **Canalones**: de sección semicircular. Serán de PVC porque es un material resistente, que puede soportar sin problema las inclemencias de los rayos del sol y las heladas, por lo que su uso en este tipo de sistemas resulta ideal.
- **Bajantes**: de sección circular. Aquellos que reciben el agua procedente de los canalones y que van a parar a través de estos hacia la arqueta. Serán de PVC.
- **Arqueta a pie de bajantes**: arqueta a pie de bajante enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.
- **Colectores**: serán de PVC. Se encargarán de transportar esa agua de lluvia fuera de las inmediaciones de la explotación.

Las juntas entre piezas unitarias se realizarán mediante la unión de los tubos, en caso de que no coincidan, mediante calentamiento de uno de los extremos que de esta forma aumenta ligeramente su diámetro interior. Esta irá enterrada a unos 15 cm de profundidad aproximadamente.

11.4.2.2. Cálculo de canalones

Se utilizarán canalones de PVC en ambos lados de las naves, que evacuarán el agua recogida de la cubierta.

En primer lugar tendremos en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona. Para ello se comprobará el valor de ésta en el apéndice B del DB-HS 5.

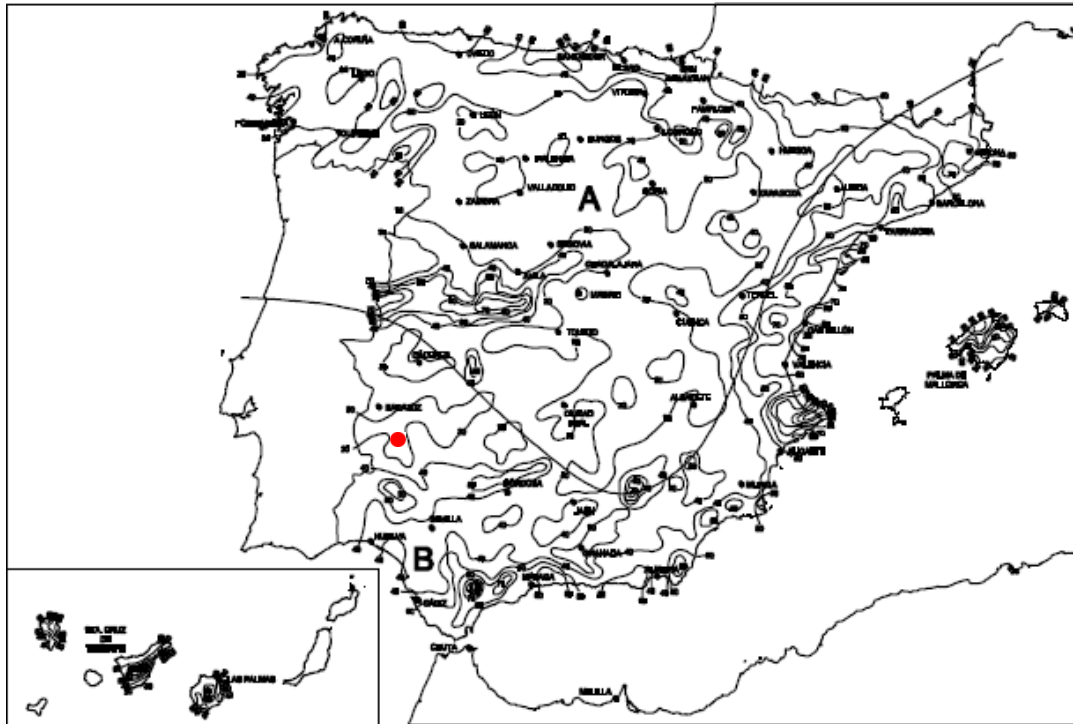


Figura 11.5.1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas; y situación de la finca en dicho mapa.

Fuente: CTE. Documento Básico HS Salubridad

A través de la información anterior se obtiene que la zona pluviométrica donde se emplaza la explotación se encuentra en Burguillos del Cerro (Badajoz), en la zona B e isoyeta 20, con una intensidad de lluvia de 50 mm/h.

Isoyeta	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

TABLA 11.5.1. Intensidad pluviométrica i (mm/h) Fuente: Documento Básico HS 5-Evacuación de aguas)

Según la pluviometría y pendiente de los canalones, se determinará el diámetro de los mismos, en función de la superficie de cubierta servida, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

En este caso nuestra intensidad pluviométrica es diferente a 100 mm/h, con lo cual tenemos que aplicar un factor de corrección:

$$F = i / 100$$

Donde:

i = Intensidad pluviométrica que se quiere considerar

En el caso de nuestra explotación, el factor de corrección es de 0,5. Este es el factor de corrección que se debe aplicar a la superficie cubierta en proyección horizontal.

En el caso del presente proyecto, todos los canalones tendrán la mínima pendiente (0,5%).

TABLA.11.5.1. Cálculo de canalones.

Nave y dimensiones	Superficie cubierta (m ²)	Pendiente del canalón (%)	Diámetro del canalón (mm)
Maternidad – destete (55 m x 19,2 m)	$11 \times 9,6 \times 0,5 = 52,8$	0,5	125
Cubrición – control (25 m x 12 m)	$12,5 \times 6 \times 0,5 = 37,5$	0,5	125
Gestación (20 m x 10 m)	$10 \times 5 \times 0,5 = 50$	0,5	125
Oficinas – Vestuario – Aseos – Almacén (20 m x 12 m)	$10 \times 6 \times 0,5 = 30$	0,5	100
Lazareto y cuarentena (30 m x 14 m)	$15 \times 7 \times 0,5 = 52,5$	0,5	125

11.4.2.3. Bajantes de aguas pluviales.

Se colocarán bajantes de PVC en cada una de las distintas naves.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110

805	125
1.544	160
2.700	200

De la misma forma que se hizo con los canalones, también se aplicará el factor de corrección correspondiente para los cálculos de superficie en proyección horizontal servida.

Para el cálculo de la bajante, la superficie de cubierta que sirve a cada una de las bajantes es exactamente el doble que la calculada en el caso de los canalones.

Nave y dimensiones	Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de bajante (mm)
Maternidad - destete (55 m x 19,2 m)	105,6	63
Cubrición – control (25 x 12)	120	63
Gestación (30 m x 10 m)	100	63
Oficinas – Vestuario – Aseos – Almacén (20 m x 12 m)	60	50
Lazareto y cuarentena (30 m x 14 m)	105	63

11.4.2.4. Colectores

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200

1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Fuente: CTE. Documento Básico HS Salubridad.

Teniendo en cuenta que la superficie de las cubiertas antes calculadas no exceden los 125 m², y que tenemos como pendiente el 1%, colocaremos colectores de 90 mm.

11.4.2.5. Arquetas a pie de bajante

Es donde desemboca el agua que circula por los canalones, y que pasa a las bajantes, donde estas conectan con un colector inicial hacia las arquetas, y saldrán de esta a través de un colector final hacia las zonas habilitadas para el vertido.

El tamaño de las arquetas se elegirá en función de la tubería más grande con la que conecte.

TABLA 11.15. Dimensiones de las arquetas (Fuente: Documento Básico HS 5-Evacuación de aguas)

	Diámetro del <i>colector</i> de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Dimensiones	40 x	50 x	60 x	60 x	70 x	70 x	80 x	80 x	90 x
Largo x Ancho (cm)	40	50	60	70	70	80	80	90	90

Como los colectores que se han calculado son todos de 90 mm de diámetro, colocaremos arquetas de 40 x 40 cm.

11.4.3. Dimensionamiento de la red de evacuación de las aguas residuales

La red de evacuación de aguas residuales de la explotación porcina se calculará en función de las recomendaciones del CTE, en su Documento Básico HS-5 Salubridad.

En este se indican las dimensiones de los diferentes elementos de la instalación en función de las unidades de desagüe que se recojan.

Este dimensionamiento tiene por objetivo la evacuación de las aguas fecales y de limpieza.

Los desagües de los diferentes aparatos desembocan en botes sifónicos y posteriormente, desde estos botes serán conducidas a una arqueta de paso, desde esta y a través de colectores son depositadas en la fosa séptica.

11.5.3.1. Elementos de la instalación

- **Colectores**: de sección circular de PVC, sobre cama de arena y con una pendiente del 1 %.
- **Arquetas de paso**: son las que se encuentran en el encuentro de los colectores cuando haya cambios de dirección, de sección o de pendiente, o bien en los tramos rectos cada 15-20 m de colector. A diferencia de las arquetas a pie de bajantes para la recogida de las aguas pluviales, éstas serán prefabricadas de hormigón, con paredes de 10 cm de espesor.
- **Bote sifónico**: todos los aparatos sanitarios (lavabo, bidé, bañera o ducha) unen sus tubos de desagüe en el denominado “bote sifónico”. De esta manera, es en este punto donde con la retención de agua, se tapona la entrada de malos olores. El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm. Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico.
- **Desagües**: se utilizan para evacuar las aguas residuales producidas en los siguientes elementos:
 - **Lavabos**: el desagüe se realizará por medio de un tubo de PVC de diámetro 32 mm. Este irá conectado al manguito de la válvula de desagüe. El otro extremo del tubo se unirá al bote sifónico. Tenemos en cuenta que las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.
 - **Inodoros**: dispondrá de un manguetón de 110 mm. Destacar la excepción del inodoro que se conecta directamente a la arqueta a través de un manguetón. Se reforzará en ambos extremos con manguitos de latón que se fijarán al inodoro y a la derivación de la bajante interponiendo anillo de caucho y sellado con masilla asfáltica. La unión del manguetón a los manguitos será soldada previo abocardado en el extremo superior.
 - **Duchas**: como también se trata de un aparato sanitario, tendrá desagüe a bote sifónico, con tubo de PVC y diámetro de 40 mm. Este irá conectado al manguito de la válvula de desagüe. El otro extremo del tubo se unirá al bote sifónico. Tenemos en cuenta que las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

El diámetro mínimo de sifón y ramal de desagüe va en función de las unidades de desagüe de cada aparato sanitario instalado.

Aparato sanitario	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo de sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	1	32
Ducha	2	40
Inodoro c/ cisterna	4	100

Según lo anterior, se puede hacer un resumen de los diámetros de los tubos de la instalación de saneamiento en función de las unidades de desagüe que soporten, que puede verse en la siguiente tabla.

Aparato sanitario	Máximo número de UD	Diámetro (mm)
Ducha	2	40
Lavabo	1	32
Inodoro c/cisterna	4	100
Inodoro c/ cisterna + lavabo	5	100

La dimensión necesaria de la arqueta irá en función del colector de salida, por ello se calcularán estos en primer lugar. Para ello se recurre a la tabla 4.5. del DB HS Salubridad en función del máximo número de US y de la pendiente.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Fuente: CTE. Documento Básico HS Salubridad.

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Teniendo en cuenta lo anterior, y fijando una pendiente del 2%, elegiremos el diámetro de colectores según el número máximo de UD.

Tramo	Máximo número de UD	Diámetro (mm)
Lavabo + ducha + inodoro	7	50
Inodoro + lavabo	5	50

Fuente: Elaboración propia.

En función del colector, se dimensiona la arqueta correspondiente, teniendo en cuenta los diámetros calculados anteriormente.

Por lo tanto, se instalará una arqueta de 40 x 40 cm por la que se conectará con los colectores para pasar los residuos a la fosa séptica.

11.4.3.3. Fosa séptica.

Todas las redes de saneamiento mencionadas anteriormente irán a parar a través de una serie de colectores hacia una fosa séptica.

Modelo	Habitantes	Volumen (L)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Altura (mm)	Tubería (mm)	Tipo tubería	Peso (kg)
DGS4	4	1100	1100	1300	1200	110	PVC	42

11.4.4. Dimensionado de la red de evacuación de purines.

Elementos que componen la red de evacuación de purines.

- **Colectores de PVC.**
- **Arquetas de paso.**
- **Fosas de purines:** Se encargan de poner el purín generado por los animales en el interior de las naves.
- **Fosa de almacenamiento de purines:** Acumula el purín que se ha recogido de todas las naves.

11.4.4.1. Dimensionamiento de la red de evacuación de purines.

La red de evacuación de purines se encargará de recoger los purines excretados por los animales, así como el agua de la limpieza y el estiércol, añadiéndose productos que sirven para fluidificar los sólidos.

El sistema de saneamiento interior de cada una de las naves es la siguiente:

- **Nave de maternidad – destete:** Se colocará una fosa de purines que comunicará a todas las salas. Ésta tendrá una solera de hormigón armado HA-30/B/20/IIb con mallazo de 15 x 15 cm y 6 mm de espesor y va sobre encachado de piedra de 15 cm. La pendiente en estas fosas es de 1%, y las tuberías internas son de PVC y tienen un diámetro de 200 mm. Éstas desembocan en el exterior en una arqueta prefabricada de hormigón de 40 x 40 cm. La red de tuberías del exterior es de 315 mm de diámetro, con una pendiente de 1% y desembocan en una arqueta de 50 x 50 cm. En el exterior de cada nave tendremos una válvula antirretorno para los purines, y en el otro extremo, tendremos una válvula de apertura, que al abrirla generará la succión en el interior de las fosas conduciendo los purines a la arqueta externa.
- **Nave de cubrición:** Se colocará una fosa de purines que comunicará a todas las salas. Ésta tendrá una solera de hormigón armado HA-30/B/20/IIb con mallazo de 15 x 15 cm y 6 mm de espesor y va sobre encachado de piedra de 15 cm. La pendiente en estas fosas es de 1%, y las tuberías internas son de PVC y tienen un diámetro de 200 mm. Éstas desembocan en el exterior en una arqueta prefabricada de hormigón de 40 x 40 cm. La red de tuberías del exterior es de 315 mm de diámetro, con una pendiente de 1% y desembocan en una arqueta de 50 x 50 cm. En el exterior de cada nave tendremos una válvula antirretorno para los purines, y en el otro extremo, tendremos una válvula de apertura, que al abrirla generará la succión en el interior de las fosas conduciendo los purines a la arqueta externa.
- **Nave de gestación:** Se colocará una fosa de purines que comunicará a todas las salas. Ésta tendrá una solera de hormigón armado HA-30/B/20/IIb con mallazo de 15 x 15 cm y 6 mm de espesor y va sobre encachado de piedra de 15 cm. La pendiente en estas fosas es de 1%, y las tuberías internas son de PVC y tienen un diámetro de 200 mm. Éstas desembocan en el exterior en una arqueta prefabricada de hormigón de 40 x 40 cm. La red de tuberías del exterior es de 315 mm de diámetro, con una pendiente de 1% y desembocan en una arqueta de 50 x 50 cm. En el exterior de cada nave tendremos una válvula antirretorno para los purines, y en el otro extremo, tendremos una válvula de apertura, que al abrirla generará la succión en el interior de las fosas conduciendo los purines a la arqueta externa.
- **Nave de lazareto y cuarentena:** Para las salas de cerdas de reposición, se instalará una fosa de purines conjunta. Ésta tendrá una solera de hormigón armado HA-30/B/20/IIb con mallazo de 15 x 15 cm y 6 mm de espesor y va sobre encachado de piedra de 15 cm. La pendiente en estas fosas es de 1%, y las tuberías internas son de PVC y tienen un diámetro de 200 mm. Éstas desembocan en el exterior en una arqueta prefabricada de hormigón de 40 x 40 cm.

En cuanto al resto de las salas donde se alojan animales, cada sala tendrá arquetas sumideros de 60 cm de profundidad para la recogida de purines, las cuales

conectarán a arquetas de paso que conectarán con la arqueta principal que lleva a la fosa de purines general.

Con las medidas antes citadas, conseguiremos evitar la obstrucción de las tuberías por medio de los purines u otros elementos que acompañen a los fluidos de aguas fecales o de limpieza.

Cuando el purín se encuentre en la balsa de purines, se podrá utilizar para su distribución por las parcelas colindantes de la finca, o proceder a la recogida del purín por la empresa contratada para la recogida de purín (si es el caso), tal como se indica en el anejo n° 16.

11.4.5. Red de evacuación de las aguas sobrantes de los paneles coolings.

Los paneles evaporativos tipo coolings instalados para el sistema de refrigeración, no aprovechan al cien por cien el agua suministrada, por lo que se dispondrá de una canaleta para la recogida del agua sobrante, para así evitar la pérdida de agua.

Para evitar la caída de agua al suelo, se va a instalar una serie de tuberías de PVC que recogerán el agua, para que no llegue al suelo. De esta forma, debajo de las canaletas de recogida de cada panel cooling se instalará una tubería de 50 mm de diámetro, con pendiente uniforme hacia el depósito de abastecimiento secundario de los propios paneles, en el cual verterá con el fin de poder reutilizar dicho agua sobrante y consiguiendo así un circuito cerrado en cuando al sistema de refrigeración mediante paneles evaporativos se refiere.

Sólo se utilizará una única tubería, con pendiente uniforme del 1% desde el panel más alejado hasta el depósito de almacenamiento. Los demás paneles se acoplarán a la mencionada mediante "T" de PVC del mismo diámetro. Para finalizar el circuito, se instalará un bajante del mismo diámetro hasta el depósito. Se utilizarán, además, los codos y elementos de fijación a la pared necesarios, tales como abrazaderas metálicas.

11.5. Sistemas de ventilación

11.5.1. Introducción.

Con el objetivo de conseguir siempre los mejores datos productivos posibles, se debe tener en cuenta que los animales deben estar en un ambiente idóneo, lo cual tiene mucha influencia en la posibilidad de conseguir un buen índice de conversión. Por ello, una explotación ganadera debe proteger a los animales de las incidencias atmosféricas y proporcionar un ambiente óptimo.

Puesto que vamos a tener a los animales confinados en las naves, debemos conseguir un ambiente adecuado para ellos y, por lo tanto, un estado de bienestar óptimo en cuanto a la calidad del aire. Para ello hay que conseguir:

- La correcta renovación del oxígeno en las distintas salas y eliminar el vapor de agua extraído de la respiración de los animales en invierno y extraer el calor producido por el metabolismo de los animales en verano.
- En verano, tenemos que conseguir reducir la temperatura ambiente en verano, para evitar pérdidas metabólicas y el sudor de los animales generados por el calor.
- En invierno, hay que aportar las calorías necesarias para conseguir la temperatura óptima según las necesidades del momento y según los diferentes animales que hayan.
- Se debe regular de manera óptima la ventilación y la calefacción para conseguir el ambiente idóneo según las necesidades de los animales alojados, teniendo en cuenta la edad y el peso de los mismos, así como el estado fisiológico.

Además, para tener en cuenta las necesidades de los animales en cuanto a ventilación y renovación del aire se refiere, tenemos en cuenta las siguientes características:

- **Características biológicas de los animales:** Edad de los animales, necesidades de temperatura y humedad relativa, etc.
- **Características climáticas:** T^a, velocidad del aire necesaria para evitar estrés térmico de los animales, etc.
- **Características de la nave:** Orientación, dimensiones, aislamiento térmico, tipo de ventilación necesaria, material de los distintos elementos de la nave, distribución de los animales en cada sala, etc.
- **Factores económicos:** Rendimiento de las instalaciones, inversión inicial disponible para el sistema de ventilación, gastos de mantenimiento, etc.

Sobre todo, tenemos que tener en cuenta las exigencias térmicas de los animales, teniendo en cuenta el factor edad-peso, que condiciona mucho en este sentido.

Las necesidades térmicas son muy elevadas en los lechones y este aspecto influye mucho en su comportamiento. Los lechones recién nacidos suelen bajar mucho su

temperatura cuando se encuentran con un ambiente frío, por lo que suelen buscar el calor acercándose a la madre, lo que también da lugar a posibles aplastamientos, que son la principal causa de muerte de los lechones.

Y cuando el ambiente de la sala es excesivamente alta, afecta sobre todo a las cerdas que están a punto de parir, ya que puede provocar algún aborto en la fase final; y también se encuentran problemas en cerdas lactantes, ya que disminuye la producción de leche de las mismas y pérdida del apetito.

La temperatura óptima para los cerdos está establecida en torno a 20 °C. Por encima de esta temperatura, el animal come menos y se reduce la ganancia media diaria (GMD). Si estamos por debajo de esa temperatura, hay mayor consumo de pienso para evitar pérdidas energéticas. Para ello, debemos conseguir la temperatura óptima para alcanzar el índice de conversión estimado.

11.5.1.1. Ventilación

Los objetivos de la ventilación son los siguientes:

- Renovación permanente del aire, aportando oxígeno necesario para la respiración.
- Evacuación de gases nocivos, malos olores y polvo.
- Control de Tª y humedad relativa del ambiente.
- Disminución de la presencia de patógenos en el ambiente.

Para esta explotación se requiere ventilación forzada.

Características:

- Dirige el aire en un sentido determinado mediante el empleo de ventiladores, por lo que crea diferencias de presión entre el interior de la nave y el exterior.
- Con el sistema cooling, se va a humedecer el aire que pasa a través de los paneles, consiguiendo así refrigerar las salas.

Para establecer las necesidades de ventilación de las naves donde estarán los animales, se tendrá en cuenta el peso vivo, el tipo de animal y la temperatura interna de los alojamientos.

El criterio de cálculo del caudal de ventilación será diferente según sea en invierno o en verano. Para ello se establece que las necesidades se establecen entre 0,04 y 0,7 m³/hora y p.v. del animal. Conviene añadir un cierto porcentaje teniendo en cuenta las condiciones de los alojamientos de los animales (p.e. los lechones destetados en la siguiente fase estarán alojados en pequeños corrales y muy juntos)

Tipo de animales		Ventilación (m ³ /hora y animal)	
		Invierno	Verano
Verracos, cerdas vacías y gestantes		20	200
Cerde lactante con camada		30	240
Lechones	6 kg	2	10
	10 kg	4	20
	20 kg	7	30
	Hasta 30 kg	9	40

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA.

11.5.1.2. Refrigeración.

Tiene como objetivo la disminución de la temperatura interior de los alojamientos de la nave, sobre todo en verano.

Para ello, se necesitan aplicar las siguientes medidas:

- Encalado de muros y cubiertas o utilización de cubiertas reflectoras metálicas.
- Plantación de árboles en torno al edificio para que den sombra en verano y dejen pasar los rayos del sol en invierno.
- Aislamiento de muros y cubiertas.
- Empleo de ventilación mecánica con sistema cooling.
- Suministro de agua a los animales vía “ad libitum”.
- Perfecta orientación de las naves para intercambio de aire.

Vistas las medidas anteriores, se desea aplicar el aislamiento de los muros y las cubiertas, el empleo de la ventilación mecánica con sistema cooling y ayudar a la eficiencia de uso del mismo con la orientación de las naves de la explotación.

11.5.2. Mecanismo de control ambiental de la explotación.

La ventilación de las naves se realizará con ventilación forzada y se utilizará sistemas cooling para la refrigeración. El funcionamiento será el siguiente:

En las naves estarán colocados correctamente unos ventiladores, sistemas cooling y ventanas. Los ventiladores estarán moviendo un determinado caudal de aire.

En invierno, los ventiladores estarán moviendo más caudal del necesario. Por ello se implementará un uso de controladores que reduzcan la velocidad del aire o que controlen el apagado y encendido de los ventiladores, haciendo que muevan el aire cada cierto tiempo, según las necesidades de la nave.

En verano, solo se quedarán abiertas las ventanas que estén en contacto con el cooling, para compaginar el funcionamiento de los mismos, ya que se entrará aire seco y cálido, que se humedecerá en el paso por los paneles y bajará de temperatura, con lo que se refrescará la temperatura interna de la nave.

11.5.2.1. Cálculo del caudal de aire a renovar en invierno.

En invierno, las pérdidas de calor sensible de los animales hacen que aumente la temperatura interna de los alojamientos. Para hacer frente a esta situación, se instalarán sensores de humedad y temperatura por los que se harán poner en marcha los ventiladores, para así renovar el aire y controlar la humedad. Pero cabe tener en cuenta que en invierno, no suelen funcionar estos sensores, siendo más propios en verano, así que se actuará las ventilaciones por impulsos u controladores automáticos que activen los ventiladores cada cierto tiempo.

T ^a (°C)	Vapor de agua (g/m ³)	T ^a (°C)	Vapor de agua (g/m ³)
-10	2,13	14	12,26
-8	2,54	16	13,90
-6	3	18	15,65
-4	3,54	20	17,70
-2	4,14	22	19,82
0	4,91	24	22,40
2	5,62	26	25,26
4	6,52	28	28,20
6	7,28	30	31,70
8	8,30	32	35,40
10	9,51	34	39,55
12	10,85	36	43,80

La fórmula que determina el volumen del aire a evacuar para eliminar el vapor de agua producido por los animales es la siguiente:

$$V = P / (P_i - P_e)$$

Animal	T ^a (°C)	Humedad relativa óptima (%)	Velocidad del aire (m/s)
Cerda gestante	16-20	60-75	0,2-0,5
Cerda de cubrición	10-27		
Cerda lactante	16-21		
Verracos	18-22	60-75	0,2-0,7
Lechones recién nacidos	24-28	60-70	0,2-0,5
Lechones destetados (>6 kg)	23-27		0,2-0,6
Lechones 10 kg	23-27		0,2-0,8
Lechones 15 kg	24-26		0,2-1,0
Lechones 20 kg	23-26		0,2-1,5
Lechones 25 kg	22-24		0,2-1,5

Animal		Vapor de agua (g/h)	Calor sensible (kcal/h)
Lechones	Nacimiento	10-12	3-4
	Destete	15-20	8-10
	20-25 kg	50-60	40-50
Cerdea con camada		200-250	200-210
Cerdea gestante		120-160	160-180
Cerdea en cubrición		150-160	130-160
Verracos		150-160	110-120

Caudal de aire a renovar en invierno

Sala	Ti (°C)	Pi (g/m ³)	Te (°C)	Pe (g/m ³)	P (g/h)	V (m ³ /animal/h)	V (m ³ /sala/h)
Cubrición y verracos	20	17,70	4,25	3,48	150-160	11,25	1102,5
Verracos	20	17,70	4,25	3,48	150-160	11,25	45
Gestación	20	17,70	4,25	3,48	120-160	11,25	450
Parideras	20	17,70	4,25	3,48	200-250	16,90	1487,2
Destetes	24	22,40	4,25	3,48	50-60	3,17	517,5
Lazareto	18	15,65	4,25	3,48	150-160	13,15	263
Cuarentena	18	15,65	4,25	3,48	150-160	13,15	1315

11.5.2.2. Cálculo del caudal de aire a renovar en verano

El objetivo fundamental de la ventilación en verano es evacuar del alojamiento el calor producido por el ganado y por los aportes del exterior. Mediante el uso exclusivo de la ventilación, en verano únicamente es posible conseguir que la temperatura interior se iguale a la exterior.

Para el cálculo del caudal de aire a renovar en verano se utiliza la siguiente fórmula:

$$C = A / 0,3 \times (T_i - T_e)$$

Donde:

- z C= Caudal a renovar en verano (m³/h)
- z A= Calor sensible producido por los animales (kcal/h)
- z Ti – Te = Diferencia de temperaturas entre el espacio interior y el espacio exterior. Normalmente suele ser de entre 2 y 4 °C.

Caudal de aire a renovar en verano

Sala	A (kcal/h)	Ti – Te (°C)	V (m ³ /animal/h)	V (m ³ /sala/h)
Cubrición	130-160	2	266,6	12796,8
Verracos	110-120	2	200	800
Gestación	160-180	2	300	12000
Parideras	200-210	2	350	7700
Destetes	40-50	2	83,3	23407,3
Lazareto	110-120	2	200	4000
Cuarentena	110-120	2	200	12000

11.5.3. Elección de ventilador

Alojamiento	N° animales / sala	Caudal ventilador (m ³ /h)	N° y potencia (W)
Cubrición	48	14000	1 de 370 W
Verracos	4	3480	1 de 260 W
Gestación	40	14000	1 de 370 W
Parideras	22	10000	1 de 370 W
Destetes	281	24000	2 de 370 W
Lazareto	20	6000	1 de 250 W
Cuarentena	60	14000	1 de 370 W

Para la ventilación por depresión es necesario calcular la superficie de aperturas de admisión de aire. La sección total de aire se expresa con la siguiente fórmula:

$$S = C/V$$

Donde:

S: Sección en m²

C: Caudal de aire a renovar en m³/h

V: Velocidad del aire en el conducto de aire de la chimenea, en m/h. La velocidad suele ser entre 2,5 a 3 m/s.

Solo habrá chimeneas en la nave de parideras y destetes.

Sala	Caudal (m ³ /h)	V (m/h)	S total (m ²)	N° salidas	Sección chimenea (m ²)	Dimensión de chimenea
Paridera	10000	10800	0,925	1	0,98	0,56 x 2
Destete	24000	10800	2,2	2	1,25	0,63 x 2

11.5.4. Elección de sistemas cooling

Solamente la nave de maternidad y destete van a necesitar de sistemas cooling, ya que se requiere, aparte de la continua renovación de aire, la entrada de aire fresco en las épocas más cálidas, por medio de la sudoración y pérdida de agua de los animales.

Sala	Animales por sala	C (m ³ /animal/h)	C (m ³ /h)	V (m/h)
Parideras	22	240	5280	4800
Destete	280	40	11200	5000

Tenemos los siguientes sistemas cooling:

- **Salas de partos:**

HUM 121 030

Dimensiones: 1,2 x 1

Caudal: 6600 m³/h

Consumo: 6 l/h

- **Salas de destete:**

HUM 122 030

Dimensiones: 1,2 x 2

Caudal: 13200 m³/h

Consumo: 12 l/h

Para asegurar que estos sistemas funcionen correctamente se aconseja combinar estos sistemas con una adecuada ventilación para asegurar el continuo renuevo de aire en las instalaciones.

11.5.5. Calefacción

Para las instalaciones de calefacción, se tendrá en cuenta las elevadas necesidades de los lechones en las primeras semanas de vida, así que para ello se colocará en cada plaza de paridera unas placas de calefacción de agua caliente en hormigón polímero, con unos salientes en L que facilitarán su colocación con las rejillas de los slats.

Las dimensiones de las placas son de 1190 x 380 mm.

Además, en las salas de destete se implementarán bombillas de infrarrojos en cada plaza de lechones; por lo tanto, serán 30 bombillas.

ANEJO 12
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

12.1. Introducción	844
12.2 Descripción del proyecto.	844
12.2.1 Descripción de las infraestructuras.	844
12.2.2. Descripción del manejo de la explotación	845
12.2.3. Descripción de la explotación.....	847
12.2.4. Descripción del medio físico	847
12.2.4.1. Edafología	847
12.2.4.2. Climatología	847
12.2.4.3. Hidrología	847
12.2.5. Descripción del medio natural	847
12.2.5.1. Vegetación	847
12.2.5.2. Fauna	848
12.2.6. Medio perceptual	849
12.2.6.1. Paisaje.....	849
12.2.6.2. Medio socioeconómico.....	849
12.3. Identificación y valoración de los impactos.....	850
12.3.1. Acciones impactantes durante la fase de construcción	850
12.3.2. Acciones durante la fase de funcionamiento.....	850
12.3.3. Factores ambientales que pueden ser susceptibles de recibir el impacto .	851
12.3.4. Interrelación entre los factores posiblemente afectados y sus acciones correspondientes.	851
12.4. Matriz de Impacto	852
12.4.1. Valoración cualitativa de los impactos.....	853
12.4.2. Matriz de importancia	856
12.5. Matriz de importancia del proyecto.....	858
12.5.1. Análisis de la matriz de importancia.....	861
12.6. Medidas correctoras y protectoras.....	861
12.7. Programa de Vigilancia Ambiental.....	861
12.8. Conclusión	862

12.1. Introducción.

El objetivo del siguiente anejo es realizar el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente para verificar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Medio Ambiente para la construcción y puesta en marcha de una explotación porcina de 280 madres reproductoras ibéricas, que se encontrará situada en el Termino Municipal de Burguillos del Cerro (Badajoz).

La Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, nos indica que, al ser la capacidad de cerdas reproductoras menor a 380 cerdas de cría, y superando las 5 cerdas de cría, el presente proyecto deberá someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental Abreviada.

Atendiendo al Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, indica en su anexo III que al no superar las 750 cerdas de cría, el proyecto deberá someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental Abreviada.

Según el Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, indica en su anexo III que al no superar las 350 plazas para cerdas de cría, el proyecto debe someterse a Comunicación Ambiental.

12.2 Descripción del proyecto.

El objetivo del presente proyecto trata del diseño, construcción y puesta en marcha de una explotación porcina de 280 madres reproductoras de raza ibérica, que siendo cruzadas con machos Duroc, darán lugar a la producción de lechones que saldrán a la venta con unos 22 kg de peso, situada en la finca “Los Barreales”, en el Término Municipal de Burguillos del Cerro.

Según el Real Decreto 158/1999, de 14 de septiembre, la explotación se clasifica en:

- A. Por su orientación zootécnica: De producción de lechones o primales.
- B. Por su capacidad productiva: Industrial de grupo III.
- C. Por su régimen de explotación: Intensiva

12.2.1 Descripción de las infraestructuras.

El proyecto presente comprende la construcción de las distintas naves por las que se irán desarrollando las distintas actividades desde la inseminación de las cerdas hasta la fase final que conlleva la venta de los lechones. También se tendrán en cuenta las instalaciones que van a ser necesarias para el óptimo control y manejo de la explotación,

como pueden ser: estercolero, fosa de purines, silos, vado sanitario, embarcadero, pediluvios y oficinas.

Las naves que se ubicarán en la explotación son las siguientes:

Tabla 12.1. Características de las naves.

NAVE	Luz (m)	Longitud (m)	Altura de pilares	Altura a cumbrera (m)
Nave de maternidad y destetes	19,2	55	3,5	4
Nave de cubrición	12	25	3,5	4
Nave de gestación confirmada	10	20	3,5	4
Nave de lazareto y cuarentena	14	30	3,5	4
Nave de almacén – oficina – vestuarios - aseos	12	20	4	4,5

12.2.2. Descripción del manejo de la explotación.

El manejo de las madres se explica de la siguiente manera:

Las cerdas van a pasar primero a la nave de inseminación y control, donde se les detectará el celo y se les inseminará. Después de las inseminaciones, pasarán unos 28 días hasta que se les confirme la gestación con un ecógrafo. También hay que tener en cuenta que en esta nave también se localizan los machos, que serán utilizados como recela, para detectar las cerdas que están en celo, y además serán utilizados para hacer las montas cuando convenga. En general, el tiempo que va a pasar la cerda en esta instalación será de unos 7 días para detectar el celo y proceder a la inseminación; y los 28 días necesarios para detectar la gestación positiva o negativa. En total, serán 35 días en la nave de inseminación.

En el caso que la inseminación sea positiva, las cerdas se trasladarán a la zona de gestación, donde pasarán 77 días hasta que deban ser llevadas a la sala de partos – maternidad. Si por el contrario, resulta negativa, las cerdas no gestantes se quedarán en la zona de cubrición para que se les repita la cubrición y posteriormente se incorporarán en la siguiente banda.

Al llegar a la sala de maternidad, permanecerán allí las cerdas desde los 7 días antes del parto hasta el momento del destete, sobre los 28 días de lactación, estando colocadas en celdas individuales.

Los lechones serán destetados sobre los 28 días de vida y pasarán a las sala de destete donde permanecerán 14 días en la primera sala, 14 días en la sala de destete A, y 21 días en una última sala hasta que llegue el momento de la venta de los lechones, momento en el que salen de la finca con unos 20 kg y 77 días. En cuanto al manejo de estos lechones, se deberá proceder al descolmillado y la desinfección del cordón umbilical a la hora de haber nacido; y en el periodo de un día posterior al nacimiento, se debe proceder a la administración de hierro por vía intramuscular. En cuanto a las lechonas, deberán ser capadas a los 21 días de lactación, cuando están con la madre en la sala de partos – maternidad, con la administración de analgésicos y antibióticos para evitar posibles infecciones.

También cabe recordar que todas las salas deben ser limpiadas y desinfectadas cuando entremos en el periodo de vacío sanitario comprendido entre dos bandas consecutivas.

Estudio de las principales alternativas

Para la posibilidad de la ejecución de esta explotación, y con vistas a posibles modificaciones de la misma en el futuro, ya sea en el sistema de explotación como en ampliaciones, se han ido planteando una serie de alternativas, antes de proceder al análisis y valoración de los posibles impactos, con el fin de resolver los posibles problemas que se puedan presentar a lo largo del ciclo productivo.

- **Ubicación**: La ubicación de las naves y demás construcciones en la finca “Los Barreales”, en el Termino Municipal de Burguillos del Cerro (Badajoz) se ha elegido teniendo en cuenta que se considera como muy probable que se va a producir el menor impacto posible, tanto en la etapa de construcción como en el periodo de funcionamiento de la explotación en el medio que le rodea. Se han ido escogiendo posibles ubicaciones en el entorno según las distancias exigidas a carretera, casco urbano, zonas protegidas, puntos y zonas de aguas (tanto para su uso en explotación como para evitar posibles afecciones).
- **Tipo de animales y raza**: Las madres serán de raza 100% Ibérico y se cruzarán con machos de raza Duroc, con el objetivo de dar lugar a cerdos 50% Ibéricos, que resultan óptimos para su futuro traslado a cebaderos autorizados.
- **Gestión de cadáveres**: Se ha escogido la gestión de cadáveres por medio de una empresa certificada, ya que con la incineración de los cadáveres pueden emitirse diferentes gases nocivos para el medio ambiente.

12.2.3. Descripción de la explotación

La explotación en cuestión se encuentra situada en la zona suroeste de la Península Ibérica, concretamente dentro de la provincia de Badajoz, en la comarca Zafra – Río Bodión.

12.2.4. Descripción del medio físico

12.2.4.1. Edafología

De acuerdo con la clasificación de la FAO, los suelos de esta zona son poco evolucionados o indiferenciados regosol dístico, los cuales se caracterizan por ser suelos poco evolucionados o escasamente desarrollados, que solo presentan un horizonte Ap ócrico, acompañado de horizontes C1 y C2. Se trata de suelos minerales, débilmente desarrollados en materiales no consolidados, que se encuentran extendidos por tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. El desarrollo de este suelo resulta mínimo debido a que este suelo se considera como joven, ya que se caracteriza, además por una lenta formación del suelo. El uso para estos suelos, se considera en algunas ocasiones, para agricultura intensiva, pero el uso más común suele ser la producción de pastizales de bajo volumen.

12.2.4.2. Climatología

El clima de la zona resulta ser clima mediterráneo semiárido, marcado por escasas precipitaciones anuales con fuertes oscilaciones térmicas entre invierno y verano. En los últimos años se ha visto una subida en las épocas de invierno de las lluvias, llegando éstas a ser de nivel torrencial, lo que ha ayudado, en parte, a la mayor disponibilidad de agua en toda la zona.

12.2.4.3. Hidrología

Por los exteriores de la finca se encuentra un pequeño arroyo, el Arroyo del Álamo, que se usa como límite entre los T.M. de Burguillos del Cerro y Valverde de Burguillos.

12.2.5. Descripción del medio natural

12.2.5.1. Vegetación

La vegetación de la zona tiene clara representación de árboles típicos del bosque mediterráneo, aclarando también de que el pasto de la zona es usado principalmente para el uso y la alimentación del ganado, principalmente vacuno, porcino y ovino.

Las especies más características son:

- Encina
- Alcornoque

12.2.5.2. Fauna

ANFIBIOS

- Rana común (*Pelophylax perezi*)
- Sapo corredor (*Bufo calamita*)
- Tritón ibérico (*Lissotriton boscai*)

AVES

- Abejaruco europeo (*Merops apiaster*)
- Abubila (*Upupa epops*)
- Agateador común (*Certhia brachydactyla*)
- Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- Alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*)
- Arrendajo (*Garrulus glandarius*)
- Búho chico (*Asio otus*)
- Búho real (*Bubo bubo*)
- Calandria común (*Melanocorypha calandra*)
- Cárabo común (*Striz aluco*)
- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)
- Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)
- Cuervo (*Corvus corax*)
- Estornino negro (*Sturnus unicolor*)
- Gallineta común (*Gallinula chloropus*)
- Golondrina común (*Hirundo rustica*)
- Gorrión común (*Passer domesticus*)
- Jilguero (*Carduelis carduelis*)
- Lechuza común (*Tyto alba*)
- Paloma torcaz (*Columba palumbus*)
- Perdiz roja (*Alectoris rufa*)
- Pico picapinos (*Dendrocopos major*)
- Tórtola europea (*Streptopelia turtur*)
- Urraca (*Pica pica*)

MAMÍFEROS

- Conejo común (*Oryctolagus cuniculus*)
- Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)
- Erizo común (*Erinaceus europaeus*)
- Zorro (*Vulpes vulpes*)
- Gineta (*Genetta genetta*)

- Jabalí (*Sus scrofa*)
- Musaraña gris (*Crocidura russula*)
- Nutria europea (*Lutra lutra*)
- Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)
- Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*)

PECES CONTINENTALES

- Carpa común (*Cyprinus carpio*)
- Colmilleja (*Cobitis palúdica*)

REPTILES

- Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*)
- Culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepsis*)
- Lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*)
- Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*)
- Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*)
- Salamandrina común (*Tarentola mauritanica*)
- Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)

12.2.6. Medio perceptual

12.2.6.1. Paisaje

El aspecto del paisaje de la zona, queda definida por ser una zona ligeramente llana, con muy pocas zonas con pendiente entre 3 y 7 % de pendiente, rodeado de pequeñas zonas acuosas debido a la presencia de un arroyo en los alrededores, así como con presencia de plantas, arbustos y árboles típicos de monte bajo y mediterráneo, destacando la presencia de encinas y alcornoques.

12.2.6.2. Medio socioeconómico

El objetivo que se busca es obtener la rentabilidad de la explotación ubicada en esta finca, además de conseguir la producción esperada sin afectar a la naturaleza con el impacto ambiental producido, o al menos que se vea afectada lo más mínimo posible.

También habrá que tener en cuenta que esta actividad va a suponer el aumento de puestos de trabajo, hecho que resulta positivo en cuanto al factor socioeconómico. Además, para la adquisición de algunos elementos de obra y funcionamiento, esto va a suponer un beneficio económico para la economía local.

12.3. Identificación y valoración de los impactos

Aquí se desarrolla un breve estudio de las acciones que van a suceder, tanto en la fase construcción como en la fase de funcionamiento, así como también los factores que se pueden ver afectados debido a las acciones indicadas.

12.3.1. Acciones impactantes durante la fase de construcción

En esta fase va a constar en la preparación del suelo y la correcta nivelación para posteriormente poner en marcha la construcción de las naves.

Entonces, cabe mencionar que la mayoría de las acciones van a desaparecer en cuanto acabe la obra y demos por terminada esta fase. Solamente quedarán como permanentes las naves y demás edificaciones ejecutadas.

Las quedamos descritas de la siguiente manera:

- **Movimientos de tierra**, los cuales implican modificaciones en los viales de acceso, desbroces y retirada de la cubierta vegetal, produciendo impacto notoriamente en el suelo.
- **Acciones de la maquinaria pesada y acceso de los vehículos**, lo cual implica el transporte de materiales hasta la finca para la construcción y el acceso del personal a la finca.
- **Construcciones permanentes**, que implica la construcción de las diferentes naves como la maquinaria que va a ser implementada en las mismas naves para facilitar la actividad en la fase de explotación del proyecto.

12.3.2. Acciones durante la fase de funcionamiento

Las acciones que forman parte de la fase de funcionamiento tienen que ver con el mismo proceso productivo, ya que se van a generar ciertos subproductos derivados de la actividad, como los residuos y purines generados, con los que tendremos que mantener una adecuada gestión. También tenemos en cuenta que requerimos del transporte de materias primas como es el pienso, o la entrada y salida de animales de la finca.

Los describimos de la siguiente manera:

- **Actividad del proceso productivo**: Corresponde a la explotación de los animales y la consiguiente generación de residuos.
- **Gestión de purines y aguas residuales**: Comprende el traslado de las deyecciones a la fosa de purines, lo que conlleva la evacuación de los malos olores generados por los gases que generan las mismas deyecciones.
- **Movimiento de los vehículos de transporte**: Comprende el traslado de los animales en los camiones, el transporte de las materias primas y el traslado del personal a la explotación.

- **Ocupación del terreno:** Las naves ocupan parte importante del terreno seleccionado, lo que implica que impide un cierto desarrollo del suelo de forma permanente durante la fase de funcionamiento.
- **Deterioro del paisaje:** Se comprende por el efecto que tiene sobre el suelo donde se vayan a hacer los corrales donde estén los animales, ya que el suelo se verá mullido por el movimiento constante de los animales.

12.3.3. Factores ambientales que pueden ser susceptibles de recibir el impacto

Como podemos comprobar, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento de la explotación, los factores que se van a poder ser afectados son los siguientes:

- Suelo
- Agua
- Clima
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Medio Socioeconómico

12.3.4. Interrelación entre los factores posiblemente afectados y sus acciones correspondientes.

- **Suelo:** Es uno de los factores ambientales que se encuentra más perjudicado, debido a la acción de la maquinaria para la transformación del suelo, que ve afectada su conformación y puede dar cambios en sus propiedades. Este impacto se verá limitado temporalmente a la fase de construcción.
- **Agua:** El purín generado durante la fase de actividad irá conducido por tuberías hacia la fosa de purines, por lo que no se espera un escape de purines que dé lugar a una posible contaminación de aguas cercanas por escorrentía del líquido.
- **Clima:** Se ve afectado ya que durante la fase de construcción la maquinaria que estará trabajando producirá emisiones al quemar el combustible usado, además del movimiento de los camiones a la hora del transporte de animales en la fase de actividad.
- **Flora:** El movimiento de tierras en la fase de construcción supone la eliminación de la capa vegetal en el terreno afectado. El manejo del ganado no afecta, ya que los

corrales de manejo y las naves están hormigonados. La afección se reduce a la retirada de la vegetación en el inicio del proyecto.

- **Fauna**: La fase de construcción supondrá afección a la fauna por ocupación de la zona, ruidos y vibraciones y producción de partículas en suspensión. En la fase de actividad la afección se limita a la ocupación de la zona por parte de las naves, ya que se evita por distintos medios que otros animales que no tengan nada que ver con la actividad se entren en las instalaciones.
- **Paisaje**: El paisaje se verá afectado, ya que se modifica la percepción del entorno por medio de las edificaciones nuevas, el cual se verá minimizado ya que se utilizarán materiales que favorezcan la adaptación al entorno.
- **Medio socioeconómico**: La actividad supondrá dos posibles afecciones, emisión de malos olores y la producción de puestos de empleo.

Por un lado, puede suponer el transporte por el aire de malos olores a habitantes que se encuentren en casco urbano, lo cual resultará en daño muy minimizado debido a la gran distancia a la que está la explotación de entorno urbano.

Por otro lado, el comienzo de la actividad da lugar a la creación de puestos de empleo y nuevas oportunidades, debido a la rentabilidad de la explotación.

12.4. Matriz de Impacto

Consiste en un cuadro de doble entrada, consistente en una matriz causa-efecto, donde las columnas son acciones y las filas son factores del medio ambiente. Con esta matriz se permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre medio ambiente, mediante una valoración cuantitativa.

Tabla 12.2. Matriz de impacto.

Factores Alterados	Acciones de fase de construcción			Acciones de fase de ejecución				
	Movimientos de tierra	Transporte vehículos y personal	Construcciones Permanentes	Actividad	Residuos	Vehiculos	Ocupación del terreno	Deterioro del paisaje
Suelo	X		X	X	X		X	X
Agua	X		X	X			X	
Clima	X		X	X			X	
Flora	X		X				X	
Fauna		X	X				X	
Paisaje	X		X	X			X	X
Medio Socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	

12.4.1. Valoración cualitativa de los impactos.

Criterios de evaluación

- **Naturaleza**

Se refiere al carácter que poseen las distintas acciones sobre los factores considerados. Pueden ser de carácter beneficioso (+) o de carácter perjudicial (-).

NATURALEZA	
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

- **Intensidad**

Se refiere al grado de incidencia (o grado de destrucción) de la acción sobre el factor.

INTENSIDAD	
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	4
MUY ALTA	8
TOTAL	12

- **Extensión**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto, respecto a la del factor afectado.

EXTENSIÓN	
PUNTUAL	1
PARCIAL	2
EXTENSO	4
TOTAL	8

- **Momento**

Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.

MOMENTO	
LARGO PLAZO	1
MEDIO PLAZO	2
INMEDIATO	4
CRITICO	8

- **Persistencia**

Se refiere al tiempo que supuestamente permanece el efecto desde su aparición, y a partir de ese momento el factor se puede retornar a las condiciones de inicio del proceso.

PERSISTENCIA	
FUGAZ	1
TEMPORAL	2
PERMANENTE	4

- **Reversibilidad**

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales.

REVERSIBILIDAD	
CORTO PLAZO	1
MEDIO PLAZO	2
IRREVERSIBLE	4

- **Recuperabilidad**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia del proyecto.

RECUPERABILIDAD	
INMEDIATA	1
A MEDIO PLAZO	2
MITIGABLE	4
IRRECUPERABLE	8

- **Sinergia**

Se refiere a la regularidad de manifestación de dos o más efectos simples

SINERGIA	
SIN SINERGISMO	1
SINÉRGICO	2
MUY SINÉRGICO	4

- **Acumulación**

Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de manera considerada o reiterada la acción que lo genera.

ACUMULACIÓN	
SIMPLE	1
ACUMULATIVO	4

- **Efecto**

Se refiere a la relación causa-efecto como consecuencia de una acción.

EFECTO	
INDIRECTO	1
DIRECTO	4

- **Periodicidad**

Se refiere a la regularidad del efecto, que puede ser cíclico o recurrente (o también denominado efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto regular)

PERIODICIDAD	
IRREGULAR Y DISCONTINUO	1
PERIÓDICO	2
CONTINUO	4

IMPORTANCIA DEL IMPACTO

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En función de la importancia que obtenga cada impacto se puede clasificar en:

- Irrelevante → $I_{ij} < 25$
- Moderado → $25 < I_{ij} < 50$
- Severo → $50 < I_{ij} < 75$
- Crítico → $75 < I_{ij} < 100$

12.4.2. Matriz de importancia

A continuación, vamos a ir detallando acción por acción, una valoración cuantitativa sobre cada factor al cual afecta.

TABLA 12.2. Matriz de Importancia sobre los Movimientos de Tierra.

MOVIMIENTOS DE TIERRA												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	2	1	4	1	1	1	4	4	1	1	25
Agua	-	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	17
Clima	-	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1	20
Flora	-	2	1	2	1	1	1	4	1	1	1	20
Fauna	-											0
Paisaje	-	2	1	2	1	1	1	4	1	1	1	20
M SOC	+	4	1	2	2	4	2	4	1	1	1	31

Tabla 12.3.2. Matriz de Importancia de Transporte de vehículos.

TRANSPORTE DE VEHÍCULOS												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
Agua	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
Clima	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
Flora	-	1	1	4	2	1	1	2	1	4	1	21
Fauna	-	1	1	2	2	1	1	2	1	4	1	19
Paisaje	-											0
M SOC	+	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	21

TABLA 12.4. Matriz de Importancia de Construcciones Permanentes.

CONSTRUCCIONES PERMANENTES												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	2	2	1	4	2	1	4	4	4	2	32
Agua	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Clima	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Flora	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	21
Fauna	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Paisaje	-	4	2	2	2	4	1	1	4	4	4	38
M SOC	+	2	2	4	2	2	2	1	2	2	1	26

TABLA 12.6. Matriz de Importancia de Actividad Productiva

ACTIVIDAD PRODUCTIVA												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	2	2	2	1	1	1	4	4	4	1	28
Agua	-	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Clima	-	1	2	1	1	1	1	1	4	1	2	19
Flora	-											0
Fauna	-											0
Paisaje	-	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	23
M SOC	+	4	2	4	1	1	2	1	4	4	1	34

Tabla 12.7. Matriz de importancia de la gestión de residuos y deyecciones ganaderas.

GESTIÓN DE RESIDUOS												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	4	2	2	1	1	1	1	4	4	1	31
Agua	-	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	25
Clima	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Flora	-											0
Fauna	-											0
Paisaje	-											0
M SOC	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16

Tabla 12.8. Matriz de Importancia de la Circulación de Vehículos.

CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	2	2	2	1	1	1	4	4	4	1	28
Agua	-											0
Clima	-											0
Flora	-											0
Fauna	-											0
Paisaje	-											0
M SOC	+	2	2	4	1	1	2	1	4	4	1	28

Tabla 12.9. Matriz de Importancia de la Ocupación del Terreno.

OCUPACIÓN DEL TERRENO												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-	2	1	2	4	1	1	4	4	4	1	29
Agua	-											0
Clima	-	1	2	2	2	1	1	4	4	4	1	26
Flora	-	1	1	2	2	1	1	4	4	4	1	24
Fauna	-											0
Paisaje	-	2	1	2	4	1	1	4	4	4	1	29
M SOC	+	4	2	4	4	4	1	4	1	2	2	38

Tabla 12.10. Matriz de Importancia del Deterioro del Paisaje.

DETERIORO DEL PAISAJE												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia
Suelo	-											0
Agua	-											0
Clima	-											0
Flora	-											0
Fauna	-											0
Paisaje	-	4	2	4	4	2	2	1	4	4	2	39
M SOC	+	4	2	4	4	4	1	4	1	2	2	38

12.5. Matriz de importancia del proyecto

Una vez conocidos los valores de los impactos que se van a producir, se va a pasar a una matriz de importancia que va a contener todos los factores y las acciones que se van a cometer, que nos darán unos valores absolutos y relativos.

FACTOR	UIP	MOV TIERRA	TRANSPORTE	CONSTRUCCIONES	ABSOLUTO	RELATIVO	ACTIVIDAD	GESTION RESIDUOS	VEHICULOS	OCUPACION TERRENO	DETERIORO PAISAJE	ABSOLUTO	RELATIVO
Suelo	100	-25	-16	-32	-73	-7	-28	-31	-32	-28		-119	-12
Agua	100	-17	-16	-13	-46	-5	-24	-25	-13			-62	-6
Clima	100	-20	-16	-16	-52	-5	-19	-18	-16			-53	-5
Flora	100	-20	-21	-21	-62	-6			-21			-21	-2
Fauna	100		-19	-13	-32	-3			-13			-13	-1
Paisaje	100	-20		-38	-58	-6	-23		-38		-39	-100	-10
M SOC	400	31	21	26	78	31	34	16	26	28	38	142	56
ABSOLUTO		-71	-67	-107	-245		-60	-58	-107	0	-1	-226	
RELATIVO		2	0	-3		-1	4	-1	-3	8	12		20

TABLA 12.11 . Matriz de importancia. (Elaboración propia)

12.5.1. Análisis de la matriz de importancia

Después de revisar los resultados obtenidos en la matriz de importancia general, se llega a la conclusión de que los impactos obtenidos son de leve importancia en su inmensa mayoría, lo que simplemente requiere de aplicar una serie de medidas correctoras y protectoras para tratar de evitar afecciones al medio ambiente.

No hay ninguna acción que sea tan impactante como para definir una situación de “bandera roja”, debido a los valores bajos que han sido anotados.

Por lo tanto, se determina que no hay impactos ambientales negativos limitantes para la ejecución del proyecto, por lo que, con sus correspondientes medidas correctoras, podemos definir a este proyecto como viable.

12.6. Medidas correctoras y protectoras

- Se procurará plantar árboles y matorrales de crecimiento rápido, siendo diseminados por el espacio cercado con el fin de minimizar el impacto visual y auditivo.
- Conducciones de saneamiento estancas para evitar la escorrentía de purines y disminuir el olor producido.
- Limpieza periódica de las naves, fosas de purines, balsas de retención de líquidos y deyecciones y contenedores de animales muertos para disminuir el nivel de malos olores.
- Se utilizarán bloques de hormigón para los cerramientos, evitando así el impacto visual.
- Se colocarán contenedores de reciclado de plásticos procedentes de sacos vacíos, envases, etc. Dichos contenedores serán llevados a la industria de reciclaje más cercana.
- Se deberá minimizar en todo lo posible la circulación de vehículos y estos deberán de ir a escasa velocidad y procurando evitar los acelerones para reducir la emisión de polvo y la generación de ruido.

12.7. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

En la fase de construcción:

- Deben habilitarse instalaciones provisionales para uso de los trabajadores (vestuarios, recogida de utillaje etc.).
- Controlar el tránsito tanto de vehículo como de personas.
- Vigilar que la construcción se ajuste a los parámetros del proyecto.

- Evitar el paso de maquinaria en zonas innecesarias para evitar la compactación del suelo.
- Controlar y retirar los residuos por una empresa autorizada.
- Instrucción al personal de obra sobre las buenas prácticas medioambientales que pueden prevenir, reducir o evitar los impactos de sus actividades.

Fase de actividad:

- Control de las medidas zoonositarias por un veterinario periódicamente.
- Controlar el tránsito de vehículos y personas. Los vehículos pasarán por el vado sanitario.
- Revisión periódica de los sistemas de impermeabilización de las canalizaciones de saneamiento, fosas de purines y de cadáveres y materias contumaces, para evitar su deterioro.
- Control de los excesos de consumo de agua para el ganado y limpieza, así como corrección inmediata de las pérdidas y fugas.

Fase de abandono:

- Una vez cesada la actividad, se realizará un plan de restauración, que consiste en retirar todas las construcciones y se realizarán también trabajos para que la finca vuelva a su situación actual.

12.8. Conclusión

Con el presente Estudio de Impacto Ambiental, quedan suficientemente detallados los efectos de la construcción y desarrollo de la explotación porcina, así como las medidas correctoras a adoptar para tratar de evitar dichos efectos.

ANEJO N° 13
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

13.1. Introducción.....	865
13.2. Plan de Control.	865
13.2.1. Condiciones del Proyecto.	865
13.2.1.1. Generalidades.	865
13.2.1.2. Control del proyecto.....	866
13.2.2 Condiciones en la ejecución de las obras.....	867
13.2.2.1. Generalidades.	867
13.2.2.2. Control de la recepción en obra de los equipos, materiales y sistemas.	867
13.2.2.3. Control de documentación de los suministros.....	867
13.2.2.4. Control de la ejecución de la obra.....	868
13.2.2.5. Control de recepción mediante ensayos	868
13.2.3. Control de la ejecución de la obra.....	868
13.2.3.1. Control de la obra terminada	869
13.2.4. Documentación del seguimiento de la obra.....	869
13.2.4.1. Documentación obligatoria	869
13.2.4.2. Documentación del control de la obra.....	870
13.2.4.3. Certificación final de la obra.....	870
13.3. Pruebas mínimas que se deben de hacer en el lugar de la obra	871
13.3.1. Cimentación.	871
13.3.1.1. Cimentaciones directas y profundas.....	871
13.3.1.2. Acondicionamiento del terreno.	871
13.3.2. Estructuras de hormigón armado	872
13.3.2.1. Control de materiales	872
13.3.2.2. Control de la ejecución.....	873
13.3.3. Estructuras de acero	873
13.3.4. Cerramientos y particiones	874
13.3.5. Sistemas de protección frente a la humedad	874
13.3.6. Instalaciones de climatización.	875
13.3.7. Instalaciones eléctricas.....	876
13.3.8. Instalaciones de fontanería.....	876
13.3.9. Instalaciones de protección contra el incendio	877

13.1. Introducción

En este anejo, con carácter obligatorio y de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se propone desarrollar un Plan de Control de Calidad de los elementos que vamos a utilizar y los procesos que se van a desarrollar.

13.2. Plan de Control.

13.2.1. Condiciones del Proyecto.

13.2.1.1. Generalidades.

Las principales pautas a seguir para que la elaboración del proyecto sea adecuada y esclarecedora, a la hora de que se entienda lo que se está queriendo exponer, serán:

- El proyecto debe describir con detalle y de forma clara y concisa el edificio o edificios a desarrollar, al igual que las obras de ejecución necesarias con el detalle suficiente para que las personas encargadas de su interpretación, puedan proceder a la misma interpretación, sin que pueda dar lugar alguno a una equivocación, inconveniente ni contratiempo.
- Se deben definir las obras necesarias del proyecto, acompañadas con los detalles necesarios para su construcción, por lo cual las medidas a las cuales se deban proceder deben cumplir las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación y demás normativa aplicable.

Para que se cumplan dichas especificaciones, el contenido necesario que debe aparecer para construir cada elemento de la obra, será:

- Las características mínimas que cada producto debe tener para poder ser un integrante de la obra, sin riesgo de que se produzcan daños a largo o corto plazo; además se debe verificar que cumple con las condiciones de suministro, así como las garantías de calidad y control de recepción que debe poseer cada producto o equipo.
- Las características técnicas de cada unidad de obra en relación a las prestaciones y verificaciones que debe cumplir para poder formar parte de la obra. Estas características no solo se inspeccionarán antes de que los elementos pasen a integrarse en las obras del proyecto, sino que también se afirmará que cumplen durante el uso y mantenimiento de las instalaciones, a lo largo de la vida útil del proyecto.

- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio o los edificios en cuestión (una vez esté terminado), que estén vinculadas a lo establecido al Código Técnico de la Edificación y demás normativa relacionada con el proyecto que sea de aplicación.

En lo referido a los efectos de la tramitación administrativa, los proyectos tienen dos etapas, que son la del proyecto básico y la del proyecto de ejecución. Dividiendo estas dos partes del proyecto, cada una de ellas debe cumplir lo siguiente:

- El proyecto básico, se encarga de definir las características generales de la obra y las justificaciones oportunas que determinan el por qué de las soluciones y opciones escogidas. Esta parte del proyecto tiene mucha importancia, sobre todo porque con esto, ya se podrán solicitar los permisos oportunos al ayuntamiento en cuestión, aunque se necesita la segunda parte del proyecto para llevar a cabo la obra como tal. Este proyecto básico no es el encargado de verificar que se cumplen todas las condiciones que exige el Código Técnico de la Edificación, pero sí hace una referencia de todos los elementos básicos de los cuales debe ser partícipe la obra.
- El proyecto de ejecución, debe complementar todo lo que ha quedado reflejado en el básico, nunca en esta parte del proyecto se podrá contradecir lo mencionado en la parte del proyecto básico, ni lo referido a permisos ni gestiones administrativas, solamente se podrán variar aspectos legales y en caso de que en periodo de elaboración entre una parte y otra cambie ésta. Este proyecto, aglomerará proyectos parciales u otros documentos del proyecto, necesarios para esclarecer las distintas obras que le incumben, los cuales irán en el mismo documento pero siempre diferenciando donde comienzan y donde acaban, para que no dé lugar a errores de forma.

13.2.1.2. Control del proyecto.

El control de un proyecto se refiere a las exigencias básicas en relación a los requisitos que debe cumplir un proyecto y que serán plasmados en el Código Técnico de la Edificación y el resto de normas usadas en este caso; además de comprobar la claridad al especificar estas exigencias. El control se puede realizar de todos los requisitos básicos o de algunas exigencias mencionadas.

El CTE y la normativa relativa, irán complementados con los Documentos Básicos, que van a especificar los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para aplicar a los procedimientos necesarios para cumplir las exigencias básicas.

13.2.2 Condiciones en la ejecución de las obras.

13.2.2.1. Generalidades.

En lo referido a las condiciones que todo proyecto debe cumplir cuando se produzca la ejecución de sus obras, se deben cumplir los siguientes apartados:

- Las construcciones del proyecto se llevarán a cabo siempre bajo lo plasmado en el proyecto, solo será posible incluir modificaciones, en caso de que sean autorizadas por el director de la obra y siempre y cuando sean aceptadas por el promotor. Esta modificación, por lo tanto estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones dadas por el director de la obra y del promotor.
- En el transcurso de la obra, se elaborará la documentación necesaria que testifique que esta se está llevando a cabo bajo la más estricta legalidad.
- En el caso de que una obra sea llevada a cabo por distintos técnicos, todos ellos serán dirigidos por el director de obra, que será el encargado de la coordinación general.
- Los controles que se deben llevar a cabo en una obra por los directores, de obra y de ejecución respectivamente, serán los siguientes:
 - Control de la llegada de los equipos, materiales y sistemas que vayan llegando a la obra.
 - Control de la ejecución de la obra.
 - Control de la obra terminada.

13.2.2.2. Control de la recepción en obra de los equipos, materiales y sistemas.

Este control se encargará de comprobar que los equipos, materiales y sistemas que llegan a la obra, cumplen los requisitos, en relación a estos, exigidos en el proyecto, que son los siguientes:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- Control mediante la realización de ensayos.

13.2.2.3. Control de documentación de los suministros.

Como exige la normativa cada producto que entre en la obra, debe llevar adjunta su documentación, la cual será entregada al constructor por medio de los distribuidores y a su vez, este hará llegar esta información hasta el director de la obra. La documentación relativa a los productos, debe llevar como mínimo los siguientes documentos:

- Documento de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones exigidas reglamentariamente, como la documentación de marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente.

13.2.2.4. Control de la ejecución de la obra.

El distribuidor de los materiales, deberá conceder la documentación relativa a los siguientes procesos o fases:

- Certificados de calidad de los productos que entren en la obra, así como equipos y sistemas suministrados, en los cuales se verifique que tienen características técnicas suficientes y efectivas para cubrir las necesidades en la obra, para las cuales se han contratado sus servicios.
- Evaluaciones técnicas que verifiquen que los materiales y equipos cumplen de forma segura lo referido en la obra y para lo cual se han contratado.

Por otro lado, en el control de la ejecución de la obra, el director de esta será el encargado de constatar que toda esta documentación proporcionada es suficiente para determinar que los materiales, equipos y sistemas son los adecuados.

13.2.2.5. Control de recepción mediante ensayos

Como último recurso de verificación, se tiene disponibilidad de ensayos, sobre alguno de los elementos de los materiales o de los equipos, para comprobar que están bajo lo establecido en el CTE o que cumple lo establecido en el proyecto u ordenados bajo la dirección facultativa. Estos ensayos se harán siempre, bajo lo establecido en el proyecto en relación a estos, o bajo lo que indique el director técnico de la obra.

13.2.3. Control de la ejecución de la obra.

Para llevar a cabo una buena ejecución de la obra, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones, necesarias y obligatorias:

- El director de la ejecución de la obra, será el encargado de controlar cada unidad de obra, haciendo efectivo que se cumplan todas las prescripciones acerca de estas, como son por ejemplo los replanteos llevados a cabo, los materiales utilizados, la buena ejecución de estos y de la disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones. Cuando llegue el momento de la recepción de la obra, se tendrán en cuenta las certificaciones de conformidad, documentos que tendrán las personas físicas o empresas que intervengan en la obra, además de las propias verificaciones de los organismos encargados de los controles de calidad.

- Es muy importante, la comprobación de las medidas óptimas, para crear una armonía y seguridad en la obra, entre los distintos materiales, equipos y sistemas empleados.
- En el momento en el que cual se esté desarrollando el control de la ejecución de la obra, se adoptarán métodos y procedimientos contemplados en evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso específico de los materiales, equipos y sistemas.

13.2.3.1. Control de la obra terminada.

Sobre un edificio en concreto o sobre el proyecto entero, o bien sobre las instalaciones totales o parciales, se harán las comprobaciones oportunas de servicio, que serán las que se hayan mencionado en el proyecto, o las ordenadas por la dirección de la obra, siempre y cuando estén dentro del marco legal pertinente.

13.2.4. Documentación del seguimiento de la obra.

En este apartado del Anejo, se enumerarán todos los documentos necesarios para hacer un seguimiento eficiente de esta, que compondrán tanto los documentos del control a lo largo de toda la fase de ejecución de la obra, como la exigida obligatoriamente.

13.2.4.1. Documentación obligatoria.

- Las obras de edificación deben disponer de, al menos, los siguientes documentos que se muestran a continuación:

- Libro de Órdenes y Asistencias, en función de lo establecido en el Real Decreto 461/1971, del 11 de marzo, en relación a la dirección de obras de edificación.
- Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según lo recogido en el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, en relación a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.
- El proyecto, compuestos por sus anejos y modificaciones, en caso de que las haya, autorizadas por el director de la obra.
- La licencia de obra, apertura del lugar para comenzar a trabajar y si fuesen necesarias, cualquier otro tipo de autorización.
- El certificado final de la obra, en función de lo recogido en el Real Decreto 462/1971 del 11 de marzo, en relación a lo que describe sobre el ministerio de la Vivienda.

- Tanto el director de la obra como el director de la ejecución, tendrán un libro de Órdenes y Asistencias, donde describirán todas aquellas acciones que lleven a cabo y estén dentro de sus competencias.

- En el libro de las Incidencias, se irá desarrollando toda aquella normativa necesaria para poder ir realizando la obra, en materia de lo relacionado a seguridad y salud;

pudiendo ser consultado por los agentes de la legislación, en caso de que fuese necesario.

- Cuando la obra ya se haya ejecutado, toda la documentación que sea disponible y relativa a las construcciones que se hayan obtenidos durante las mismas, serán depositadas por el director de la obra en el Colegio Profesional competente, o, si se precisara, en la Administración Pública que sea de recibo, siempre y cuando esta se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes verifiquen que están capacitados administrativamente para ello.

13.2.4.2. Documentación del control de la obra.

El control de calidad de las obras, abarcará desde el control de recepción de los productos, los controles de la ejecución y la obra ya terminada; por ello la documentación necesaria en relación a estos aspectos será la siguiente:

- Documentación del control llevado a cabo, verificando que es igual a como se ha establecido en el proyecto. Esta documentación será recopilada y almacenada por el director de la ejecución de la obra.
- Documentación de los productos utilizados en la obra, además de las propias instrucciones de uso y mantenimiento de estas. Esta información será recopilada por el constructor y la entregará al director de la obra y al director de la ejecución.
- Documentación de calidad acerca de cada unidad de obra, en caso de que sea autorizado por el director de la obra, como parte del control de calidad de la obra. Esta será recopilada por el propio constructor.

Cuando la obra ya se haya ejecutado, toda la documentación que sea disponible y relativa al control de las obras, serán depositadas por el director de la obra en el Colegio Profesional competente, o, si se precisara, en la Administración Pública que sea de recibo, siempre y cuando esta se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes verifiquen que están capacitados administrativamente para ello.

13.2.4.3. Certificación final de la obra.

En este certificado, el director de la ejecución de la obra, certificará que ha sido eficaz a la hora de dirigir, controlar, supervisar la obra, en relación a los materiales y la calidad exigidas en el proyecto pertinente, en relación a la documentación técnica relativa y a las normas de la buena construcción.

El director de la obra, dará fe de que la edificación ha sido realizada bajo su propia dirección en función de lo establecido en el proyecto, en la documentación técnica relativa y en las normas de la buena construcción, pudiéndose emplear con arreglo a lo establecido y para lo cual se ha llevado a cabo.

Además, al certificado final de obra se le añadirán las siguientes prescripciones:

- En caso de que las hubiere, se describirán las modificaciones llevadas a cabo o que se querían llevar a cabo por parte del promotor, el cual tiene esa capacidad de decisión y que debe reflejarse en las condiciones de la licencia.
- Realización de los controles llevados a cabo durante la ejecución de la obra y sus resultados.

13.3. Pruebas mínimas que se deben de hacer en el lugar de la obra.

En el lugar donde se va a ejecutar la obra, al menos deben de haberse hecho las pruebas que se detallarán a continuación:

13.3.1. Cimentación.

13.3.1.1. Cimentaciones directas y profundas.

- Estudio Geotécnico.
- En caso de que haya sospecha o indicios de que las aguas son ácidas, salinas o perjudiciales, se hará un análisis de aguas.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación bajo las prescripciones indicadas en el Documento Básico SE C: Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE 08: Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C: Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

13.3.1.2. Acondicionamiento del terreno.

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático.
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno:
 - Según lo establecido en la norma UNE EN 1537:2001

13.3.2. Estructuras de hormigón armado

13.3.2.1. Control de materiales

- Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad
- Ensayos de control del hormigón:
 - Modalidad 1: Control a nivel reducido
 - Modalidad 2: Control al 100 %
 - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
 - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- Control de calidad del acero:
 - Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal:

- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
- El único válido para hormigón pretensado.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
 - Comprobación de soldabilidad:
- En el caso de existir empalmes por soldadura
 - Otros controles:
 - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.

13.3.2.2. Control de la ejecución

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Fijación de tolerancias de ejecución
- Otros controles:
 - Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

13.3.3. Estructuras de acero

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- Control de calidad de los materiales:
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.

- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación:
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Sistema de trazado adecuado
 - Control de calidad de montaje:
 - Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

13.3.4. Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares) - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

13.3.5. Sistemas de protección frente a la humedad

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

13.3.6. Instalaciones de climatización.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - Conexión a cuadros eléctricos.
 - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire). - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

13.3.7. Instalaciones eléctricas.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

13.3.8. Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua

b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.

d) Medición de temperaturas en la red.

e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.

- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.

- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión). - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

13.3.9. Instalaciones de protección contra el incendio

• Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
 - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
 - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
 - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
 - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

ANEJO 14
PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

14.1. Introducción.....	881
14.2. Definición de actividades.....	881
14.2.1. Movimientos de tierra.....	881
14.2.2. Red de saneamiento.	882
14.2.3. Cimentación.....	883
14.2.4. Estructuras.	883
14.2.5. Solera.....	884
14.2.6. Cubiertas.....	884
14.2.7. Albañilería.	885
14.2.8. Acabados y alicatados.....	885
14.2.9. Fontanería.....	886
14.2.10. Instalación eléctrica.	886
14.2.11. Material Ganadero.	887
14.2.12. Carpintería y cerrajería.	887
14.2.13. Pinturas y acabados.	888
14.2.14. Protección contra incendios.	888
14.2.15. Red de Alimentación.....	888
14.2.16. Fosa de purines y estercolero.	889
14.2.17. Cerramiento perimetral y accesos.....	889
14.3. Conclusiones.....	890
14.4. Diagrama de Gantt.....	890

14.1. Introducción.

El presente anejo tiene como objetivo el cálculo y estimación de los tiempos de ejecución de obra de la construcción y condicionamiento de la explotación porcina diseñada en el presente proyecto.

Para proceder a los cálculos, se van a identificar y ordenar por orden de ejecución las actividades a realizar, detallando los diferentes recursos que se podrán utilizar y la capacidad de trabajo teórica que se desarrolla en cada actividad.

También hay que tener en cuenta el horario laboral, que consistirá en jornadas diarias de 8 horas, de lunes a viernes, exceptuando los días festivos a nivel local, autonómico y nacional.

Al ser un detalle teórico de estimación, no se tiene en cuenta los posibles imprevistos provocados por efectos derivados del clima, como averías, posibles incidentes, etc.

14.2. Definición de actividades.

Las siguientes actividades se definen según las unidades de obra fundamentales que se realizarán de manera independiente y sin producir solapes, a no ser que se especifique expresamente. A continuación se muestran las siguientes partidas donde se indica la actividad que se va a ejecutar, los recursos necesarios y la capacidad de trabajo teórica de los mismos, que nos dará lugar al cálculo del tiempo que se va a tardar en finalizar cada actividad constructiva.

Posteriormente, se detallará gráficamente los tiempos de cada actividad representados mediante el Diagrama de Gantt.

14.2.1. Movimientos de tierra.

Tabla 14.1. Movimientos de tierra.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Desbroce y limpieza	Peón ordinario	0,005 h/m ²	23.287,00 m ²	186,3 h
	Pala carga neumática 85 CV/1,2 m ³	0,008 h/m ²		
Excavación zanjas de saneamiento	Peón ordinario	0,95 h/m ³	112,24 m ³	106,63 h
	Compresor port. Diesel m.p. 2m ³ /min	0,8 h/m ³		
	Mart. Manual	0.8 h/m ³		

	picador neum. 9 kg			
Excavación zanjas a máquina	Peón ordinario	0,125 h/m3	298,5	58,51 h
	Excav. Hidr. Neumática 100 CV	0,196 h/m3		
Desmante tierra a cielo abierto	Capataz	0,010 h/m3	1355,2	20,33 h
	Excav. Hidr. Cadenas 310 CV	0,015 h/m3		
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010 h/m3		

TOTAL = 371,77 HORAS / 8 horas al día = 46,47 días

La duración normal de los movimientos de tierras será de 47 días. Para reducir esta duración se contará con tres cuadrillas, por tanto, la duración se reducirá a 16 días.

14.2.2. Red de saneamiento.

Tabla 14.2. Red de saneamiento.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación de arquetas bajantes	Oficial 1ª	1,8 h/ud	32 ud	51,2 h
	Peón especializado	0,9 h/ud		
Colocación de fosa séptica	Oficial 1ª	1,8 h/ud	1 ud	1,8 h
	Peón especializado	1,8 h/ud		
Colocación de sumideros	Oficial 1ª	0,31 h/ud	6 ud	1,86 h
Colocación de bote sifónico	Oficial 1ª	0,4 h/ud	2 ud	0,8 h
Colocación de canalones	Oficial 1ª	0,25 h/m	300 m	75 h
Colocación de arquetas de paso	Oficial 1ª	1,7 h/ud	13 ud	33,15 h
	Peón especializado	0,85 h/ud		
Colocación de resto de arquetas	Oficial 1ª	1,90 h/ud	10 ud	27,5 h
	Peón especializado	0,85 h/ud		

TOTAL= 172,6 HORAS / 8 horas al día = 21,58 días

La duración normal de la instalación de la red de saneamiento será de 22 días. Para reducir esta duración se usarán tres cuadrillas, por lo que la duración real será de 8 días.

14.2.3. Cimentación.

Tabla 14.3. Cimentación.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Hormigón limpieza	Oficial de primera	0,20 h/m3	44,5 m3	17,8 h
	Ayudante	0,20 h/m3		
	Vibrador de hormigón	0,40 h/m3		
Hormigonado	Oficial de primera	0,25 h/m3	254,08 m3	101,63 h
	Ayudante	0,25 h/m3		
	Vibrador de hormigón	0,4 h/m3		
Colocación placas anclaje	Oficial	0,55 h/ud	84 ud	46,2 h

TOTAL = 165,63 HORAS / 8 horas al día = 20,73 días

La duración normal de las cimentaciones será de 21 días. Para reducir esta duración se usarán tres cuadrillas, por lo que la duración se reduce a 7 días, que sumado a la duración del fraguado del hormigón (28 días), serán 35 días en total.

14.2.4. Estructuras.

Tabla 14.4. Estructuras.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación de estructuras	Oficial 1° Cerrajero	0,01 h/kg	100.968,20 kg	2019,36
	Ayudante cerrajero	0,02 h/kg		

TOTAL = 2019,36 HORAS / 8 horas al día = 252 días

La duración normal de la colocación de las estructuras metálicas será de 252 días, por lo que se va optar por tener 8 cuadrillas, por lo que la duración real será de 31,5 días.

14.2.5. Solera.**Tabla 14.5. Soleras.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Acabado solera de hormigón	Peón construcción	0,1 h/m ²	630 m ²	75,6 h
	Oficial construcción	0,12 h/m ²		
Slat PVC	Peón especializado	0,2 h/m ²	813 m ²	162,6 h
Slat Hormigón	Peón especializado	0,2 h/m ²	604,54 m ²	120,9 h

TOTAL = 359,2 HORAS / 8 horas al día = 45 días

La duración normal de la colocación de la solera y los suelos de slat será de 45 días, por lo que se usarán 3 cuadrillas para reducir la jornada a 15 días.

14.2.6. Cubiertas**Tabla 14.6. Cubiertas.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación de cubiertas	Oficial 1 ^a cerrajero	0,01 h/kg	2.217,77 kg	44,35 h
	Ayudante cerrajero	0,02 h/kg		
Colocación de chimeneas	Oficial 1 ^a cerrajero	0,3 h/ud	10 ud	3 h

TOTAL = 47,35 HORAS / 8 horas al día = 5,92 días

La duración normal de la colocación de las cubiertas será de 6 días. Será una única cuadrilla.

14.2.7. Albañilería.**Tabla 14.7. Albañilería.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación de bloques de termoarcilla	Oficial 1ª	0,72 h/m ²	2050 m ²	1476 h
	Ayudante	0,36 h/m ²		
Colocación de bloques de hormigón	Oficial 1ª	0,78 h/m ²	126,760 m ²	98,87 h
	Ayudante	0,39 h/m ²		
Falso techo escayola lisa	Oficial 1ª	0,32 h/m ²	151,2 m ²	48,38 h
	Ayudante	0,32 h/m ²		
	Peón ordinario	0,05 h/m ²		

TOTAL = 1623,25 HORAS / 8 horas al día = 202,9 días

La duración normal del proceso de albañilería será de 203 días, pero teniendo en cuenta que algunas actividades se solaparán y que se van a contratar ocho cuadrillas, se estimará una duración real de 26 días.

14.2.8. Acabados y alicatados.**Tabla 14.8. Acabados y alicatados.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Alicatado plaquetas de gres esmaltado	Oficial 1º	0,380 h/m ²	330 m ²	125,4 h
	Ayudante	0,38 h/m ²		
	Peón ordinario	0,15 h/m ²		
Enfoscado, maestrado y fratasado	Oficial 1º	0,48 h/m ²	2.078,16 m ²	997,52 h
	Ayudante	0,24 h/m ²		

TOTAL = 1122,92 HORAS / 8 horas al día = 140,36 días

La duración normal de los trabajos de acabado y alicatado será de 140 días, por lo que se va a optar por la contratación de 7 cuadrillas, para reducir la duración a 20 días.

14.2.9. Fontanería.**Tabla 14.9. Fontanería.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Instalación de tuberías y grifos	Oficial de primera	0,12 h/m	953 m	114,36 h
Colocación llaves de paso y válvulas	Oficial de primera	0,2 h/ud	25 ud	12,5 h
Colocación termo ACS	Oficial de primera	0,5 h/ud	1 ud	0,5 h
	Oficial de segunda	0,5 h/ud		

TOTAL = 127,36 HORAS / 8 horas al día = 15,92 días

La duración normal de la instalación de fontanería será de 16 días, por lo que se contratará a dos cuadrillas para reducir el tiempo real a 8 días.

14.2.10. Instalación eléctrica.**Tabla 14.10. Instalación eléctrica.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Instalación cuadros protección	Oficial de primera	1 h/ud	6 ud	6 h
Instalación líneas repartidoras	Oficial de primera	0,2 h/m	277 m	55,4 h
	Oficial de segunda	0,2 h/m		
Instalación de cableado	Oficial electricista 1°	0,15 h/m	8036 m	1205,4 h
	Oficial electricista 2°	0,15 h/m		
Instalación de alumbrado	Oficial de primera	0,3 h/ud	133 ud	39,9 h
Instalación de fuerza y tomas de corriente	Oficial de primera	0,35 h/ud	71 ud	24,85

TOTAL = 1331,65 HORAS / 8 horas al día = 166,45 días

La duración normal de la instalación eléctrica será de 166 días, por lo que para reducir la duración se contratará a 6 cuadrillas, así que la duración real será de 28 días.

14.2.11. Material Ganadero.

Tabla 14.11. Material ganadero.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación de jaulas	Peón especializado	0,25 h/ud	184 ud	46 h
Placas calefactoras	Peón especializado	0,2 h/ud	88 ud	17,6 h
Refrigeración	Peón especializado	0,2 h/ud	7 ud	1,4 h
Ventilación	Peón especializado	0,2 h/ud	20 ud	4 h

TOTAL = 69 HORAS / 8 horas al día = 8,6 días

La duración normal de la colocación del material ganadero será de 9 días.

14.2.12. Carpintería y cerrajería.

Tabla 14.12. Carpintería y cerrajería.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación ventanas	Oficial 1°	0,15 h/ud	89 ud	13,3 h
	Ayudante	0,10 h/ud		
Colocación puertas	Oficial 1°	0,30 h/ud	35 ud	10,5 h
	Ayudante	0,30 h/ud		
Colocación puertas almacén	Oficial 1°	0,50 h/ud	4 ud	2 h
	Ayudante	0,50 h/ud		
Colocación cancela entrada	Oficial 1°	0,50 h/ud	2 ud	1 h
	Ayudante	0,50 h/ud		
Colocación malla pajarera	Cuadrilla	0,10 h/m2	121 m2	12,1 h

TOTAL = 39 HORAS / 8 horas al día = 4,88 días

La duración normal del proceso de carpintería y cerrajería será de 5 días.

14.2.13. Pinturas y acabados.**Tabla 14.13. Pinturas y acabados.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Pintura plástica lisa blanca mate	Oficial 1ª	0,12 h/m ²	226 m ²	27,12 h
	Ayudante	0,12 h/m ²		

TOTAL = 27,12 HORAS / 8 horas al día = 3,39 días

La duración normal del proceso de pintura y acabados será de 4 días.

14.2.14. Protección contra incendios.**Tabla 14.14. Protección contra incendios.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación extintores	Peón especializado	0,1 h/ud	18 ud	1,8 h
Colocación señales y actuadores	Peón especializado	0,15 h/ud	95 ud	14,25

TOTAL = 16,05 HORAS / 8 horas al día = 2 días

La duración normal de la colocación de los dispositivos de protección contra incendios será de 2 días.

14.2.15. Red de Alimentación.**Tabla 14.15. Red de alimentación.**

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Colocación de silos	Peón ordinario	2 h/ud	5 ud	10 h
Líneas de Alimentación	Peón ordinario	0,1 h/ud	342 ud	34,2 h
Comederos	Oficial	0,25 h/ud	214 ud	53,5 h
Bebedores	Oficial	0,3 h/ud	242 ud	72,6 h

TOTAL = 170,3 HORAS / 8 horas al día = 21,28 días

La duración normal de la colocación de la red de alimentación será de 22 días. Para reducir la duración se contará con tres cuadrillas, por lo tanto la duración real será de 8 días.

14.2.16. Fosa de purines y estercolero.

Tabla 14.16. Fosa de purines y estercolero.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Desmonte tierra a cielo abierto	Capataz	0,010 h/m ³	368 m ³	3,6 h
	Excav. Hidr. Cadenas 310 CV	0,015 h/m ³		
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,010 h/m ³		
Hormigón limpieza	Peón ordinario	0,6 h/m ³	36,2 m ³	12,3 h
Solera Hormigón	Oficial construcción	0,12 h/m ²	244 m ²	12 h
Hormigón paredes	Peón ordinario	0,26 h/m ²	20 m ²	5,2 h
Colocación bloques hormigón	Oficial 1 ^a	0,52 h/m ²	36 m ²	18,8 h
	Peón ordinario	0,26 h/m ²		

TOTAL = 52 HORAS / 8 horas al día = 6,5 días

La duración normal de las obras de la fosa de purines y el estercolero serán de 7 días.

14.2.17. Cerramiento perimetral y accesos.

Tabla 14.17. Cerramiento perimetral y accesos.

ACTIVIDAD	RECURSOS	CAPACIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	TIEMPO
Vallado Perimetral	Oficial 1 ^a montador	0,09 h/m	1357,665 m	122,20 h
	Ayudante montador	0,09 h/m		
Nuevo acceso a la explotación	Peón ordinario	0,02 h/m ³	72 m ³	108 h
	Zahorra artificial	1,5 h/m ³		

	Rodillo vibrador	0,02 h/m ³		
--	---------------------	-----------------------	--	--

TOTAL = 230,2 HORAS / 8 horas al día = 28,75 días

La duración normal de las obras de cerramiento y accesos serán de 29 días. Para reducir la duración se contratarán 4 cuadrillas, por lo tanto la duración real será de 8 días.

14.3. Conclusiones

Tras el conveniente estudio de la duración de cada actividad y la realización del diagrama de Gantt, se concluye que la obra tardará en realizarse en un total de 236 días, comenzando el 1 de septiembre de 2021 y finalizando el 27 de julio de 2022.

14.4. Diagrama de Gantt

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021		tri 3, 2021			tri 4, 2021			tri 1, 2022			tri 2, 2022			tri 3, 2022	
							may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
1		Movimiento de tierras	16 días	mié 01/09/21	mié 22/09/21																	
2		Red de Saneamiento	8 días	jue 23/09/21	lun 04/10/21	1																
3		Cimentación	35 días	mar 05/10/2	lun 22/11/21	2																
4		Estructuras	32 días	mar 23/11/2	mié 05/01/2	3																
5		Solera	15 días	jue 06/01/22	mié 26/01/2	4																
6		Cubiertas	6 días	jue 27/01/22	jue 03/02/22	5																
7		Albañilería	26 días	vie 04/02/22	vie 11/03/22	6																
8		Acabados y alicatados	20 días	lun 14/03/22	vie 08/04/22	7																
9		Fontanería	8 días	lun 11/04/22	mié 20/04/2	8																
10		Instalación eléctrica	28 días	jue 21/04/22	lun 30/05/22	9																
11		Material ganadero	9 días	mar 31/05/2	vie 10/06/22	10																
12		Carpintería y cerrajería	5 días	lun 13/06/22	vie 17/06/22	11																
13		Pinturas y acabados	4 días	vie 17/06/22	mié 22/06/2	12																
14		Protección contra incendios	2 días	jue 23/06/22	vie 24/06/22	13																
15		Red de alimentación	8 días	lun 27/06/22	mié 06/07/2	14																
16		Fosa de purines y estercolero	7 días	jue 07/07/22	vie 15/07/22	15																
17		Cerramiento perimetral y accesos	8 días	lun 18/07/22	mié 27/07/22	16																
18																						

Proyecto: Proyecto Porcino
Fecha: mar 22/06/21

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

ANEJO N° 15
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

15.1. Introducción.....	894
15.2. Antecedentes y Datos Generales.....	894
15.2.1. Objeto y Autor del Estudio de Seguridad y Salud	894
15.2.2. Proyecto al que se refiere	895
15.2.3. Descripción del emplazamiento y la obra.	895
15.2.4. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.	896
15.2.5. Maquinaria de obra	897
15.2.6. Medios auxiliares	897
15.3. Riesgos laborales evitables completamente.....	898
15.4. Riesgos laborales no eliminables completamente	898
15.5. Riesgos laborales especiales.	905
15.6. Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra.	906

15.1. Introducción.

El objetivo del presente anejo es redactar un Estudio de Seguridad y Salud que precise de las normas de seguridad y salud aplicables en la obra. A tal efecto identificará los riesgos laborales evitables y no evitables, indicando las medidas de seguridad adecuadas para cada uno.

15.2. Antecedentes y Datos Generales.

15.2.1. Objeto y Autor del Estudio de Seguridad y Salud.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 4 del R.D. 1627/1997, el estudio de seguridad y salud se podrá sustituir por un estudio básico de seguridad si no se da ninguno de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Que se deban hacer obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el punto 1.2 se detallan los datos generales del proyecto, al no darse ninguno de los supuestos definidos anteriormente, se desarrolla el presente estudio básico de seguridad.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

15.2.2. Proyecto al que se refiere.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son los siguientes:

Tabla 15.1. Información sobre el proyecto (Fuente: Elaboración propia)

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de ejecución	Proyecto de ejecución de una explotación porcina de 280 cerdas reproductoras
Autor del Proyecto	Miguel Ángel Lobato Ramos
Titularidad del encargo	Escuela de Ingenierías Agrarias
Emplazamiento	Finca “Los Barreales”
Presupuesto de ejecución material	535.351,78 €
Plazo de ejecución previsto	236 días
Número máximo de operarios	6
Total aproximado de jornadas	40
OBSERVACIONES:	

15.2.3. Descripción del emplazamiento y la obra.

En la tabla siguiente se indican las principales características del emplazamiento donde se realizará la obra:

Tabla 15.2. Datos del emplazamiento (Fuente: Elaboración propia)

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Carretera de Valverde de Burguillos a Zafra
Topografía del terreno	Llano
Edificaciones colindantes	No existe medianerías colindantes
Suministro de energía eléctrica	Transformador de 250 kVA
Suministro de agua	Sondeo
Esquema de saneamiento	
Servidumbres y condicionantes	No existen
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

Tabla 15.3. Descripción de la obra y sus fases.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SUS FASES	
Demoliciones	No
Movimiento de tierras	Realización de zanjas corridas en cimentación y aisladas en pórticos
Cimentación y estructuras	Cimentación en zapatas y estructuras metálicas de las naves
Cubiertas	Placa sandwich
Albañilería y cerramientos	Cerramiento de bloques de termoarcilla
Acabados	Los adecuados a estas instalaciones
Instalaciones	No
OBSERVACIONES:	

15.2.4. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

TABLA 15.4. Servicios higiénicos.

SERVICIOS HIGIENICOS	
SI	Vestuarios con asientos y taquillas individuales
SI	Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo
SI	Duchas con agua fría y caliente
SI	Retretes
OBSERVACIONES: La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

Tabla 15.5. Primeros auxilios y asistencia sanitaria. (Fuente: Elaboración propia)

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX. (km)
Primeros Auxilios	Botiquín portátil	
Asistencia Primaria (Urgencias)	Hospital de Zafra	17 km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Parque Vía de la Plata	19 km
OBSERVACIONES:		
Hospital de Zafra. Carretera de Badajoz – Granada, 0, 06300, Zafra. Tfno: 924 02 92 00		
Hospital Parque Vía de la Plata, Carretera de Los Santos de Maimona, s/n, 06300 Zafra. Tfno: 924 55 27 55		

15.2.5. Maquinaria de obra

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

Tabla 15.6. Maquinaria de obra.

MAQUINARIA PREVISTA			
SI	Grúas - Torre	SI	Hormigoneras
SI	Montacargas	SI	Cabrestantes
SI	Maquinaria de movimiento de tierras	no	Cabrestantes mecánicos
SI	Sierra circular		
OBSERVACIONES			

15.2.6. Medios auxiliares

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

Tabla 15.7. Medios auxiliares.

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERÍSTICAS
NO	Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
SI	Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
SI	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

SI	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
NO	Instalación Eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1\text{m}$: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24\text{V}$. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.

15.3. Riesgos laborales evitables completamente.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

Tabla 15.8. Riesgos laborales evitables completamente.

RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE			
NO	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	NO	Neutralización de las instalaciones existentes
NO	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	NO	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito
OBSERVACIONES:			

15.4. Riesgos laborales no eliminables completamente.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos.

➤ En toda la obra.

• **Riesgos:**

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Trabajos en condiciones de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

• **Medidas preventivas y protectoras:**

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Iluminación adecuada y suficiente
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21^a – 113B
- Evacuación de escombros
- Información específica
- Cursos de formación

• **Equipos de Protección Individual (EPIs):**

- Casco de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Ropa impermeable o de protección
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección del tronco

➤ Movimiento de tierras

• **Riesgos:**

- Caídas de materiales transportados
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos
- Vibraciones
- Ambiente polvoriento
- Condiciones meteorológicas adversas

• **Medidas preventivas y protectoras:**

- Observación y vigilancia del terreno
 - Separación de tránsito de vehículos y operarios
 - Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)
 - No acopiar junto al borde de la excavación
 - No permanecer bajo el frente de excavación
 - Acotar las zonas de acción de las máquinas
 - Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos
 - Al realizar trabajos de zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.
 - Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno
- **EPI (equipos de protección individual)**
 - Casco de seguridad homologado
 - Mono de trabajo
 - Guantes de cuero
 - Guantes de goma
 - Calzado de seguridad
 - Gafas antipartículas
 - Mascarillas antipolvo
 - Protecciones auditivas
 - Cinturón-faja elástica de protección de la cintura para los trabajadores que realicen esfuerzos por el transporte de materiales
 - **Protección colectiva**
 - Se mantendrán herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables.
 - No apilar materiales en zonas de tránsito ni junto al borde de las excavaciones
 - Se retirarán los objetos que impidan el paso
 - Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla

➤ **Cimentación y Estructura**

- **Riesgos**
 - Desplomes y hundimientos del terreno
 - Caídas de operarios al vacío
 - Caídas de materiales transportados
 - Atrapamientos y aplastamientos
 - Atropellos, colisiones y vuelcos
 - Lesiones y cortes en brazos y manos
 - Lesiones, pinchazos y cortes en pies
 - Dermatitis por contacto con hormigones y morteros
 - Ruidos
 - Quemaduras producidas por soldadura
 - Radiaciones y derivados de la soldadura
 - Pinchazos en los pies por pisado de clavos procedentes de los trabajos de encofrado/desencofrado.

- Electrocutaciones, debido a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de protecciones eléctricas, toma de tierra, etc.
- **Medidas preventivas y protectoras**
 - Separación de tránsito de vehículos y operarios
 - Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)
 - No acopiar junto al borde de la excavación
 - No permanecer bajo el frente de excavación
 - Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales
 - Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano
 - Retirada, después del desencofrado, de todos los clavos que estén desperdigado por el suelo
 - Mantenimiento del mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
 - Clara delimitación de las áreas de acopios de armaduras y maderas para el encofrado
- **EPI (equipos de protección individual)**
 - Gafas de seguridad
 - Guantes de cuero o goma
 - Botas de seguridad
 - Botas de goma o PVC de seguridad
 - Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar en estructura metálica
 - Cinturones y arneses de seguridad
 - Mástiles y cables fiadores
- **Protección colectiva**
 - Organización del tráfico y señalización
 - Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria
 - Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas
 - No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura, según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente
 - Precauciones en la ejecución de la estructura de acero
 - Se colocarán redes horizontales en los huecos o tablonos
 - Se cuidará que no haya material combustible en la zona de trabajo de soldadura
 - Las vigas y pilares metálicos quedarán inmovilizados hasta concluido el punteo de la soldadura
 - Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

➤ **Albañilería y cerramiento**

• **Riesgos**

- Caídas de operarios al vacío
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
- Lesiones y cortes en manos
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies
- Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
- Incendios por almacenamiento de productos combustibles
- Golpes o cortes con herramientas
- Electrocuciiones
- Proyecciones de partículas al cortar materiales

Medidas preventivas y protectoras

- Apuntalamientos y apeos

- Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)
- Escaleras peldañeadas y protegidas
- Se prohíbe, en general, la utilización de escaleras de mano o andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura.
- Las zonas de trabajo se limpiarán des escombros y cascotes diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias y el riesgo de pisadas sobre materiales
- Se prohíbe la concentración de cargas de ladrillo u otros materiales sobre vanos.
- El acopio se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia
- Utilización del maquinillo para subida y bajada de materiales
- Utilización adecuada de los medios auxiliares
- Orden y limpieza
- Mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas instaladas en anteriores trabajos

EPI (equipos de protección individual)

- Casco homologado de polietileno.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.

Protección colectiva

- Se delimitará la zona de trabajo, señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos
- Se colocarán barandillas en las zonas de trabajo de los andamios y redes de protección colectiva
- Protección en la máquina de cortar material cerámico
- Pasarela para cubrir determinados huecos
- Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.
- Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de materiales.

Acabados

- **Riesgos**

- Caídas de operarios a niveles inferiores o al mismo nivel
- Caídas de materiales transportados
- Lesiones y cortes en manos
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies
- Dermatitis por contacto con materiales
- Atrapamientos con o entre objetos o herramientas
- Derivados del uso de los medios auxiliares
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Cortes por utilización de objetos y máquinas-herramientas
- Dermatitis por contacto con el cemento

- **Medidas preventivas y protectoras**

- Utilización de equipos de elevación para subida y bajada de materiales
- Utilización adecuada de los medios auxiliares
- Orden y limpieza
- Mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas instaladas en anteriores trabajos
- Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)
- Andamios
- Las zonas de trabajo se limpiarán des escombros y cascotes diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias y el riesgo de pisadas sobre materiales

- **EPI (equipos de protección individual)**

- Casco homologado de polietileno.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Cascos auriculares
- Mascarillas
- Gafas de protección

- **Protección colectiva**

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios).
- Zonas de trabajo ordenadas y limpias
- Comprobación instalación eléctrica de taladros, remachadoras, cortadoras, etc.
- Uso adecuado de borriquetes y andamios

➤ **Instalaciones**

➤ **Fontanería**

• **Riesgos**

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel
- Caídas de materiales y herramientas
- Golpes por objetos o herramientas
- Generación de polvo y ruido
- Sobreesfuerzos
- Derivados del uso de los medios auxiliares
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Cortes por utilización de objetos y máquinas-herramientas

• **Medidas preventivas y protectoras**

- Se prohíbe, en general, la utilización de escaleras de mano o andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura sin antes haber procedido a la colocación de redes de protección
- Utilización de equipos de elevación para subida y bajada de materiales
- Utilización adecuada de los medios auxiliares
- Orden y limpieza
- Mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas instaladas en anteriores trabajos

• **EPI (equipos de protección individual)**

- Casco homologado de polietileno, preferiblemente con barbuquejo
- Mono de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma

• **Protección colectiva**

- Los medios auxiliares (andamios, escaleras, plataformas) utilizados en su instalación estarán en perfectas condiciones, estando dotados de barandillas resistentes con rodapiés.

➤ **Electricidad**

• **Riesgos**

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel
- Caídas de materiales y herramientas
- Golpes por objetos o herramientas
- Generación de polvo y ruido
- Sobreesfuerzos
- Derivados del uso de los medios auxiliares
- Electrocutación por las líneas eléctricas
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Cortes por utilización de objetos y máquinas-herramientas
- Contactos eléctricos directos

- Pinchazos y cortes por alambres, cables, manejo de guías , etc.
- **Medidas preventivas y protectoras**
 - Se prohíbe, en general, la utilización de escaleras de mano o andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura sin antes haber procedido a la colocación de redes de protección
 - Utilización de equipos de elevación para subida y bajada de materiales
 - Colocación, en su caso, de andamio tubular metálico
 - Utilización adecuada de los medios auxiliares
 - Orden y limpieza
 - Mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas instaladas en anteriores trabajos
- **EPI (equipos de protección individual)**
 - Casco homologado de polietileno, preferiblemente con barbuquejo
 - Mono de trabajo
 - Guantes de cuero
 - Guantes de goma
 - Guantes aislantes de electricidad
- **Protección colectiva**
 - La zona de trabajo se encontrará siempre limpia y ordenada e iluminada adecuadamente
 - Pértigas y equipos de comprobación y medida de tensión
 - Señalización de transformadores y cuadro generales
 - Equipos de prueba de tensión o fugas de corriente
 - Señalización de la zona de trabajo
 - Herramientas aisladas convenientemente
 - Señalización de interruptores desconectados en cuadros eléctricos que eviten electrocuciones.

15.5. Riesgos laborales especiales.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

Tabla 15.9. Riesgos laborales especiales.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES		MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS
SI	Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Andamios tubulares con barandillas y redes verticales. Excavaciones de poca profundidad.
SI	En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
NO	Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	NO
NO	Que implican el uso de explosivos	NO
NO	Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	NO
OBSERVACIONES		

15.6. Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra.

- **General**

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden del 16 de diciembre de 1987, sobre Modelo de Notificación de Accidentes de Trabajo
- Orden de 28 de agosto de 1979, sobre Ordenanza en el Trabajo de Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y su corrección de errores, modificación, e interpretación de varios artículos
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.
- Real Decreto 487/89, de 23 de abril de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de manual de cargas.

- **EPI (equipos de protección individual)**

- Real Decreto 159/95, de 3 de febrero de 1995, sobre Modificación de RD 1407/92: marcado "CE" de conformidad y año de colocación.

- Orden de 20 de marzo de 1997, sobre Modificación de RD 159/95
- Real Decreto 773/97, de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de Equipos de Protección Individual.

- **Instalaciones y equipos de obra**
 - Real Decreto 1215/97, de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los equipos de trabajo.
 - Orden de 7 de marzo de 1981, sobre modificación del reglamento de aparatos elevadores para obras.
 - Real decreto 2370/96, sobre la ITC-MIE-AM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas.

ANEJO N° 16
GESTIÓN DE RESIDUOS
Y PURINES

ÍNDICE

16.1	Introducción	910
16.2	Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.	910
16.2.1.	Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.	911
16.2.2.	Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.....	914
16.2.3.	Medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición en la obra objeto de proyecto.	916
16.2.4.	Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).....	917
16.2.5.	Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados	918
16.2.6.	Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).....	920
16.2.7.	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.	927
16.2.8.	Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición	929
16.2.9.	Plan de vigilancia ambiental.....	930
16.3.	Estudio de gestión de purines.....	931
16.3.1.	Datos de la explotación.	931
16.3.1.1.	Ubicación y extensión de la explotación.....	931
16.3.1.2.	Descripción de la explotación.	931
16.3.2.	Gestión de deyecciones ganaderas.....	932
16.3.3.	Dimensionamiento de la fosa de purines.	934
16.3.4.	Dimensionamiento del estercolero.....	934
16.3.5.	Programa de aplicación de purines.	935
16.3.6.	Cálculo de factor agroambiental.	935
16.3.7.	Normativa.	936
16.3.8.	Conclusiones.....	936

16.1 Introducción

En el presente anejo se pretende hacer una identificación concreta de los residuos que se van a generar en la explotación, tanto en la fase de obra como en la fase de actividad de la explotación. Además, servirá como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

De esta manera, el contenido de este anejo se resumirá en:

- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- Estudio de gestión de purines

16.2 Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

En el siguiente estudio se detallarán los residuos generados durante la fase de construcción de la explotación, se calcularán las diferentes cantidades de estos residuos y se procederá a describir el proceso de gestión al que deberán someterse. Por último, se calculará el presupuesto de gestión de residuos y su relación al presupuesto general del proyecto.

Para ello se tendrán en cuenta las indicaciones exigidas en el Real Decreto 105 / 2008 de 1 de febrero, en donde se establece la obligatoriedad por parte del productor de residuos de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de la obra.

Una vez descritas las exigencias, de acuerdo con el RD 105/2008 y el Decreto 20/2011 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:

- **Identificación de los residuos.**
- **Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).**
- **Medidas de segregación “in situ”.**
- **Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.**
- **Operaciones de valorización “in situ”.**
- **Destino previsto para los residuos.**
- **Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.**
- **Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.**

16.2.1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Se identifican CUATRO categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

Categoría I: Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describe en la Lista Europea de Residuos aprobada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.

Categoría II: Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.

Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valoración, y correspondiente a algunos de los siguientes grupos: a) hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados; b) ladrillos, azulejos y otros cerámicos.

Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las categorías indicadas en el decreto 10/2011.

Teniendo en cuenta las características de la obra en donde se proyecta la construcción de cinco naves agropecuarias totalmente diáfanas, con tabiques intermedios, y en donde muchas de las acometidas se van a implantar in situ a medida desde fabrica, podemos afirmar que la generación de residuos será baja; además se dispondrán de los contenedores adecuados para tratar de obtener residuos de categoría II.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCD CATEGORIA IV		
RCD: Tierras 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
RCD CATEGORIA II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		

X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	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	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	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
X	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

RCD: Otros

1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

16.2.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 0,5 a 1,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	2471,20	m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	247,12	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,5	Tn/m ³
Toneladas de residuos	123,56	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	298,58	m ³
Presupuesto estimado obra sin Gestión de Residuos	530.000	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	17.732,71	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuos.

Tabla 16.2 .: Estimación de cantidad y volumen de residuos de la obra.

A1. RCDs CATEGORIA IV				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 Tn/m3)	m ³ Volumen de Residuos
Tierras y pétreos de la excavación.				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		298,58 Tn	1,00	298,58
A2: RCD s CATEGORIA II				
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,00			
2. Madera	0,00			
3. Metales	0,02	2,47	1,50	1,64
4. Papel	0,03	3,71	1	3,71
5. Plástico	0,04	4,94	0,5	9,88
6. Vidrio	0,04	4,94	0,5	9,88
7. Yeso	0,02	2,47	0,5	4,94
TOTAL estimación		18,52 Tn		30,05
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,25	30,89	1,20	25,74

2. Hormigón	0,23	28,42	1,00	28,42
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,18	22,24	0,70	31,77
4. Piedra	0.06	7,41	1,00	7,41
TOTAL estimación		88,96 Tn		93,34 m3
RCD: Otros				
1. Basuras	0,11	13,59	0,90	15,1
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00			
TOTAL estimación		13,59 Tn		15,1 m3

16.2.3. Medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición en la obra objeto de proyecto.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

16.2.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	INTERNO
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	

	Otros (indicar)	
--	-----------------	--

La tierra que se obtenga del movimiento de tierra será reutilizada para la formación de la plataforma donde se asentarán las naves.

16.2.5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (T)	UMBRAL SEGÚN NORMA (T)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	28,42	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	22,24	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	2,47	2.00	OBLIGATORIA
Madera	0.00	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	4,94	1.00	OBLIGATORIA
Plástico	4,94	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	3,71	0.50	OBLIGATORIA

0

MATERIALES	Límite residuos según normativa (T)	Residuos generados en el proyecto	Volumen producido (m3)	Porcentaje reciclado	Volumen reciclado	Volumen producido (m3)	Capacidad de contenedor (m3)	Contenedores necesarios (N°)
Hormigón	80	28,42	28,42	70	19,9	8,52	10	1
Ladrillos, tejas y cerámica	40	22,24	31,77	90	28,6	3,17	5	1
Metales	2	2,47	1,64	25	0,41	1,23	5	1
Madera	1	0	0	0	0	0	0	0
Vidrio	1	4,94	9,88	0	0	9,88	10	1
Plástico	0,5	4,94	9,88	10	0,99	8,89	10	1
Papel y cartón	0,5	3,71	3,71	20	0,74	2,97	5	1

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un

gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del decreto 20/2011 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Extremadura.

16.2.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

A1: RCDs CATEGORIA IV

Tierras y pétreos de la excavación.			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1600
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A2: RCDs CATEGORIA II

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera				
	17 02 01 Madera		Gestor autorizado RNPs	0,00
3. Metales				
X	17 04 01 Cobre, bronce, latón		Gestor autorizado RNPs	1,6
X	17 04 02 Aluminio			1,2
	17 04 03 Plomo			0,00
	17 04 04 Zinc			0,00
X	17 04 05 Hierro y Acero	Reciclado		4,8
	17 04 06 Estaño			0,00
	17 04 06 Metales mezclados			0,00
	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			0,00
4. Papel				
X	20 01 01 Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	7,6
5. Plástico				
X	17 02 03 Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,94
6. Vidrio				
X	17 02 02 Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,94
7. Yeso				
	17 08 02 Materiales de construcción a	Reciclado	Gestor	0,00

	partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		autorizado RNPs	
--	--	--	-----------------	--

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena					
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	160
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	194
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	370
3. Ladrillos..					
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	90,4
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado		32
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado		0,00
4. Piedra					
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 170901, 02 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	00,00

Otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	80
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	60,20

2. Potencialmente peligrosos y otros.					
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen	Depósito Seguridad		0,00

Anejo N° 16: Gestión de residuos y purines

		sustancias peligrosas			
17 06 05		Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01		Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01		Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02		Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03		Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04		Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 05 03		Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 05		Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07		Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02		Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
13 02 05		Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07		Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21		Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 04		Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00

16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,00
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero 0,00

Planos de las instalaciones previstas

Se muestra una lista con los planos realizados, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre contando con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos.
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

16.2.7. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y decreto 20/2011, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del Decreto 20/2011.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).
--	--

	Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados

	por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

16.2.8. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por el Decreto 120/2011 de la Junta de Extremadura:

- Residuos de categoría I: 1.000 euros/m³.
- Residuos de categoría II: 30 euros/m³.
- Residuos de categoría III: 15 euros/m³.
- Residuos de categoría IV: 7 euros/m³.

Importe mínimo de la fianza: 0.4 % del PEM.

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs PARA CALCULO FIANZA				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs CATEGORIA IV				
Tierras y pétreos de la excavación	298,58	7,00	2.090,06	0,39%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	93,34	30,00	2800,2	0,53%
RCDs Naturaleza no Pétreo	30,05	30,00	901,5	0,16%
RCDs Otros	13,59	30,00	407,7	0,01%
			TOTAL	
6199,46				0,58%

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido al Decreto 20/2011. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

16.2.9. Plan de vigilancia ambiental

Para asegurarse de que las distintas explotaciones cumplen con la normativa vigente y realizan correctamente todas sus labores en materia de protección ambiental, desde la administración se implantó el llamado Plan de Vigilancia Ambiental, el cual persigue garantizar el cumplimiento de la normativa medioambiental y alcanzar un mayor nivel de protección del medio ambiente en la Comunidad Autónoma de Extremadura respecto de actividades y proyectos con potencial repercusión ambiental y competencia del Servicio de Protección Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente. Además, este Plan da cumplimiento, por una parte, a un requisito legal establecido para determinadas actividades industriales y, por otra, a una recomendación europea para otras actividades y proyectos referidos en el Plan.

No obstante, al mismo tiempo, da respuesta a una demanda social que abarca desde el ciudadano comprometido con el medio ambiente hasta el empresario que, también concienciado con la importancia de un desarrollo sostenible, incluye los costes ambientales en el presupuesto de su proyecto y/o en el desarrollo de su actividad.

Este Plan es un documento de orientaciones estratégicas de carácter plurianual que se desarrollará mediante documentos ejecutivos de carácter anual denominados programas.

16.3. Estudio de gestión de purines.

En el siguiente Estudio se va a proceder al cálculo de los purines y deyecciones ganaderas que se van a generar en la explotación y se explicará el manejo y gestión de los mismos para cumplir con toda la normativa medioambiental.

16.3.1. Datos de la explotación.

16.3.1.1. Ubicación y extensión de la explotación.

La finca donde se va a ubicar la explotación es la finca “Los Barreales”, ubicada en el Término Municipal de Burguillos del Cerro, en la provincia de Badajoz. La extensión que ocupa la finca es de 62,14 ha.

16.3.1.2. Descripción de la explotación.

La explotación tiene por objetivo acoger 280 madres reproductoras de raza ibérica y el destino de la explotación es la venta de lechones a un peso de 22,5 kg.

La explotación va a tener los siguientes espacios:

- **Nave de maternidad-destete:** Consta de una nave a dos aguas, de medidas 55 x 19,2 m, con altura de pilares 3,5 m y altura de cumbrera 4 m. En esta nave estarán las cerdas para proceder al parto y al periodo de lactación, hasta el momento de destete. En esta nave se alojarán a los lechones tras el destete, en el que se quedarán hasta que tengan entre 20 y 22,5 kg, cuando llegará el momento de abandonar la explotación con destino a un cebadero autorizado.
- **Nave de cubrición - control:** Consta de una nave a dos aguas, de medidas 25 x 12 m. En esta nave estarán tanto las cerdas destetadas (las cuales se prepararán para su inseminación, ya sea por monta o artificial, y estarán un tiempo de unos 28 días hasta confirmar su embarazo) como los verracos (que se encargarán de inseminar a las cerdas y detectar celos).
- **Nave de gestación confirmada:** Consta de una nave a dos aguas, de 20 x 10 m, con altura de pilares 3,5 m y altura de cumbrera 4 m. En esta nave se alojarán las cerdas preñadas hasta siete días antes del parto, donde se les moverá a la sala de partos.

- **Nave de Oficinas y almacén:** Consta de una nave a dos aguas, de dimensiones 20 x 12 m, con altura de pilares 4 m y altura de cumbrera 4,5 m. En esta nave se almacenarán todos los productos, como maquinaria, sacos de pienso, etc. Además tendrá un espacio, la zona de oficinas y vestuarios, en el que estarán los aseos, zona de oficinas y demás habitaciones para la correcta preparación del personal para la entrada y salida de la explotación.
- **Nave de lazareto y reposición:** En esta nave estarán los cerdos que se encuentren en una mala condición sanitaria; y además estarán los animales que hagan reposición o que sean recién llegados a la finca para su preparación al ciclo productivo.
- **Otras instalaciones:** Fosa de purines, estercolero, vado sanitario, silos, pediluvios, depósitos de agua y muelle de carga y descarga.

16.3.2. Gestión de deyecciones ganaderas

Producción anual de estiércol y nitrógeno.

De acuerdo con la actual normativa 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, la producción de estiércol estará calculada en función de la siguiente tabla:

Tabla 16.4. Producción de estiércol por tipo de ganado.

Tipo de ganado (plaza)	Equivalencia en UGM	Producción de estiércol (m ³ /plaza/año)
Cerda en ciclo cerrado	0,96	17,75
Cerda con lechones hasta destete (0 a 6 kg)	0,25	5,10
Cerda con lechones hasta 20 kg	0,30	6,12
Cerda de reposición	0,14	2,50
Lechones de 6 a 20 kg	0,02	0,41
Cerdo de 20 a 50 kg	0,10	1,80
Cerdo de 50 a 120 kg	0,14	2,50
Cerdo de cebo de 20 a 120 kg	0,12	2,15
Cerdo de cebo de 6 a 120 kg	0,09	1,67
Cerdo de cebo de más de 120 kg	0,15	3,06
Cerdo de cebo de 20 a más de 120 kg	0,14	2,30
Verracos	0,30	6,12

Por lo tanto, aplicando los valores correspondientes a nuestros animales, obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 16.5. Cálculo de estiércol y nitrógeno en la explotación.

Tipo de ganado (plaza)	Plazas	Equivalencia en UGM	Producción de estiércol (m ³ /año)	Total de N (kg / año) *
Cerda con lechones hasta 20 kg)	280	84	1713,6	2960
Verracos	4	1,80	36,72	52
TOTAL	284	88,64	1750,32	3012

Fuente: Elaboración propia.

**: La elaboración de la producción de N en la explotación se ha calculado mediante una calculadora de emisiones del MAPA*

Por lo tanto, observamos que la cantidad anual de estiércol generado en la explotación es de **1750,32 m³**, lo que equivale a una producción de nitrógeno de **3012 kg**.

16.3.3. Dimensionamiento de la fosa de purines.

Según la normativa vigente en el protocolo de explotaciones porcinas de la Junta de Extremadura, para evitar el riesgo de filtraciones y de contaminación de aguas subterráneas, se realizará el vaciado de la fosa de purines cada 3 meses, para asegurar que vaciamos la fosa unas 4 o 5 veces al año, tal como se aconseja en la normativa. Por lo tanto, el cálculo de la fosa de purines tendrá en cuenta la producción trimestral de purines en la explotación. Por lo tanto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Para los animales “confinados” en naves, así como para planes de manejo que planteen corrales de manejo, la fosa o balsa para la recogida y almacenamiento contará con un volumen mínimo de 0,6 m³ / animal.

Teniendo en cuenta el aspecto anterior, tenemos 280 plazas de maternidad y 6 verracos, calculamos que el volumen necesario es de **171,6 m³**.

Para almacenar el purín, tendremos una fosa de forma rectangular, de dimensiones 10 metros de ancho x 10 metros de largo x 2 metros de profundidad, por lo que tendrá 200 m³, que a priori serán suficientes para almacenar la cantidad de purín generado en la explotación.

La fosa será de hormigón armado HA-30/B/20/IIb con barras corrugadas de acero B-400 S según se detalla en el plano correspondiente.

Se dejará un talud de 25 cm, además se realizará una zanja perimetral que rodeará por completo la fosa, para evitar que entre agua de escorrentía. Así mismo estará rodeada por un cerramiento de mallazo ganadero para evitar la caída de animales a la fosa.

16.3.4. Dimensionamiento del estercolero.

El estercolero tendrá en cuenta la capacidad de producción de estiércoles generados durante quince días, en la que para calcular la producción se ha tenido en cuenta los datos del Anexo I del Real Decreto 306 / 2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de explotaciones porcinas intensivas.

La producción anual de estiércol es de 1750 m³, por tanto, la cantidad acumulada durante quince días es de 72,91 m³. Por tanto, se propone dimensionar un estercolero de 16 m x 16 m x 1 m, con solera de hormigón de 15 cm realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, armado con acero B 500 S.

16.3.5. Programa de aplicación de purines.

Tanto el purín como el estiércol generado, tendrán uso como fertilizantes orgánicos.

Para la extracción y posterior aplicación sobre el terreno se usará maquinaria especializada (remolque esparcidor de purines o cisterna y/o cuba de esparcidora de purín). También se podrán contratar los servicios de una empresa especializada en gestión de purines.

La fosa deberá vaciarse cada 3 meses y no deberá superarse los 2/3 de su capacidad.

El abonado por purín debe hacerse adecuadamente, y antes de utilizarlo debe procederse a un proceso de maduración para aumentar su eficacia y evitar pérdidas por percolación y desnitrificación.

Se aconseja aplicar el purín a principios de primavera, cuando las exigencias de nutrientes son mayores. Se realizará otra aplicación en otoño. También se podrán aplicar dotaciones intermedias.

En ningún caso se podrá superar la cantidad de 80 kg N/ha, ya que nos ubicamos en terreno seco.

Para la distribución de residuos, sin tratamiento previo, sobre suelos agrícolas, tendremos que considerar que:

- No se debe aplicar purín en suelos desnudos.
- No se debe aplicar purín en suelos con pendiente superior al 10% sobre suelos inundados o encharcados.
- No se debe aplicar purín antes del riego ni cuando amenace la lluvia.
- Se dejará una franja de 100 m de ancho sin abonar alrededor de los cursos de agua.
- Tampoco se aplicará a menos de 300 m de una fuente o pozo que suministre agua potable, de forma que cause molestias u olores a vecinos.

Según el Real Decreto 158/1999, la explotación deberá contar con un Programa de Aplicación de estiércoles licuados teniendo en cuenta su contenido en nitrógeno, los cultivos a los que serán aplicados; y se tendrá un Libro de aplicación de purines donde se llevará el control para no sobrepasar los límites fijados según la normativa.

16.3.6. Cálculo de factor agroambiental.

Ya que tenemos en cuenta la producción de estiércol y nitrógeno según los tipos de animales, teniendo en cuenta las condiciones de manejo de los mismos y el cálculo de residuos según lo indicado en el anexo IV del Real Decreto 158/1999 y el anexo I del Real Decreto 306/2020, calculamos la producción total de nitrógeno en kg/año debida a

los purines y deyecciones de los animales. La superficie para el esparcimiento de los purines debe garantizar el cumplimiento del factor agroambiental (que se establece en 170 kg N/ha en regadío y 80 kg N/ha en seco); por lo tanto con una producción de 3012 kg de nitrógeno generados anualmente, vamos a necesitar una superficie mínima de 37,65 ha en seco.

La finca donde se va a desarrollar el proyecto tiene una superficie de 87,12 ha, siendo superior a las 37,65 ha exigidas por la normativa. Sin embargo, también se acepta el uso de la finca colindante “Pellones”, que es propiedad del mismo dueño, y posee 88,4 ha de superficie.

Por lo tanto, calculamos que:

$$\frac{3012 \text{ kg N}}{87,12 \text{ ha}} = 34,57 \text{ kg N/ ha} < 80 \text{ kg N/ha}$$

16.3.7. Normativa.

- Real Decreto 158/1999, de 14 de septiembre, por el que se establece la regulación zootécnico – sanitaria de las explotaciones porcinas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

16.3.8. Conclusiones.

Teniendo en cuenta los resultados de la producción de purines y estiércol y el manejo que tendremos con estos residuos, consideramos que no se va a producir un impacto ambiental, ya que con estas medidas evitamos contaminar al medio ambiente siempre que los purines queden bien recogidos en la fosa.

La aplicación de estos residuos al suelo resulta, en parte beneficiosa para el suelo y las plantas, ya que se genera un aumento de la flora microbiana presente en el suelo, además de un aumento de la diversidad de especies y la mejora de las características del suelo.

Además tenemos en cuenta que la incorporación del nitrógeno es incorporado al sistema suelo – planta de manera efectiva mayoritariamente en el primer año, el resto del nitrógeno se asimila al segundo y tercer año, con las consiguiente dosis que se incorporarán.

ANEJO N° 17
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

Cuadro de mano de obra.....	940
Cuadro de maquinaria	944
Cuadro de materiales.....	947
Cuadro de precios auxiliares	960
Justificación de precios	969

Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Capataz	10,840	14,272 h.	156,99
2	Oficial primera	10,710	2.933,412 h.	31.396,51
3	Ayudante	10,400	1.624,062 h.	16.899,43
4	Peón especializado	10,320	258,810 h.	2.671,95
5	Peón ordinario	10,240	811,813 h.	8.282,36
6	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	111,366 h.	1.225,08
7	Ayudante- Ferrallista	10,400	111,366 h.	1.116,86
8	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	970,942 h.	11.093,50
9	Ayudante-Cerrajero	10,560	888,670 h.	9.298,54
10	Oficial 1ª Carpintero	11,380	7,200 h.	81,92
11	Ayudante-Carpintero	9,680	3,600 h.	34,88
12	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	222,610 h.	2.545,13
13	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	1,000 h.	11,15
14	Oficial 1ª Electricista	11,440	1.253,400 h.	14.366,47
15	Oficial 2ª Electricista	11,150	1.204,550 h.	13.415,08
16	Ayudante-Electricista	10,560	30,250 h.	319,44
17	Oficial 1ª Pintor	10,710	27,192 h.	292,31
18	Ayudante-Pintor	10,400	27,192 h.	283,25
19	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	2,500 h.	139,23
20	Oficial 1ª fontanero.	19,560	9,312 h	182,00
21	Oficial 1ª montador.	19,560	126,170 h	2.467,33
22	Oficial 1ª carpintero.	19,310	8,400 h	162,19
23	Oficial 1ª cerrajero.	19,280	9,860 h	190,12
24	Oficial 1ª construcción.	19,030	12,456 h	236,66
25	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	36,324 h	719,58
26	Ayudante carpintero.	18,160	8,400 h	152,53

Cuadro de mano de obra				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
27	Ayudante cerrajero.	18,090	6,580 h	119,05
28	Ayudante construcción.	18,050	6,228 h	112,10
29	Ayudante montador.	18,050	126,170 h	2.271,08
30	Ayudante construcción de obra civil.	18,050	139,967 h	2.533,39
31	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	36,324 h	682,16
32	Ayudante fontanero.	18,010	8,656 h	155,84
33	Peón especializado construcción.	18,120	10,588 h	192,03
34	Peón ordinario construcción.	17,820	12,456 h	222,13
			Importe total:	124.028,27

Cuadro de mano de obra				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)

Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	17,800 h.	371,57
2	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	71,312 h.	114,09
3	Excav.hidr.cadenas 310 CV	73,800	20,328 h.	1.504,27
4	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	70,465 h.	2.794,71
5	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	188,100 h.	6.348,33
6	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	117,203 h.	3.644,26
7	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240	93,440 h.	302,51
8	Mart.manual picador neum.9kg	0,440	93,440 h.	40,88
9	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	124,272 h.	2.596,63
10	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	30,612 h.	940,05
11	Camión basculante 6x4 20 t.	32,360	49,266 h.	1.594,42
12	Canon de tierra a vertedero	0,260	948,760 m3	246,68
13	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	1,768 h.	45,08
14	Motoniveladora de 200 CV	48,560	1,686 h.	81,81
15	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	1,394 h.	9,35
16	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,940	1,440 h.	41,76
17	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	71,262 h.	161,71
18	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500	10,588 h	100,69
19	Regla vibrante de 3 m.	4,670	9,134 h	42,56
20	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	1,260 h	4,20
			Importe total:	20.985,56

Cuadro de maquinaria				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)

Cuadro de materiales

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Tierra	3,000	18,040 m3	54,12
2	Arena de río 0/5 mm.	11,340	108,346 m3	1.227,30
3	Arena de río 0/5 mm.	7,090	56,208 t.	398,13
4	Arena de miga cribada	11,080	7,260 m3	80,45
5	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	4,850	158,400 t.	768,24
6	Gravilla 20/40 mm.	6,430	112,416 t.	722,90
7	Grava 40/80 mm.	9,970	88,469 m3	882,27
8	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,500	468,000 ud	234,00
9	B.termoarcilla 30x19x19	0,610	34.023,470 ud	20.756,97
10	Bloque hor.liso gris 40x20x20 cv	0,750	1.668,680 ud	1.251,51
11	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	39,841 t.	3.598,97
12	Escayola en sacos	50,000	0,597 t.	29,86
13	Agua	0,760	34,227 m3	26,01
14	Pequeño material	0,710	11.724,576 ud	8.415,33
15	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	22,000 m3	1.093,40
16	Hormigón HA-25/B/20/I central	50,690	9,410 m3	476,99
17	Hormigón HA-30/B/40/IIa central	54,050	279,491 m3	15.107,78
18	Hormigón HA-30/B/20/IIa central	53,000	93,946 m3	4.979,12
19	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,090 m3	75,66
20	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	4,175 m3	166,97
21	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	2.090,000 ud	188,10
22	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,730 m3	31,18
23	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,990 m3	39,60
24	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	32,000 ud	412,80
25	Arqueta pref.hgón. 40x40x50 cm.	10,690	49,000 ud	523,81
26	F.sépt.P.F.V. D=110/145 1.290 l.	640,410	1,000 ud	640,41

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
27	Registro de control.	74,320	1,000 ud	74,32
28	Tapa circ.HA pozo 62,5 h=6 cm.	41,740	1,000 ud	41,74
29	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	7,960	10,000 ud	79,60
30	Codo 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860	32,000 ud	155,52
31	Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F	1,800	64,000 m.	115,20
32	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	3,300	5,000 m.	16,50
33	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,210	76,000 m.	547,96
34	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	15,290	259,000 m.	3.960,11
35	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	99,305 kg	1.865,49
36	Rejilla fundición 60x40x5 cm.	36,180	17,000 ud	615,10
37	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	50,817 kg	101,63
38	Acero corrugado B 400 S	1,140	2.629,251 kg	3.002,28
39	Acero corrugado B 500 S	1,510	10.976,386 kg	16.566,21
40	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	42.532,567 kg	62.868,61
41	Correa ZF chapa	5,980	168,000 m.	1.004,80
42	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,663 kg/m2)	2,520	758,386 m2	1.914,05
43	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	3,780	385,496 m2	1.456,39
44	Acero en tubo circular	1,140	872,762 kg	997,44
45	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,940	166,320 m2	322,06
46	Esparto en rollos	1,200	33,264 kg	39,31
47	Placa fibro. chapa plana e=5 mm	8,050	2.550,430 m2	20.536,50
48	Torn.galv.6,3x130 per.mix.alic.	0,230	4.435,530 ud	1.020,17
49	Plaqueta gres esmaltado 15x15	11,140	346,500 m2	3.861,00
50	P.paso CLH pino para pintar	38,250	2,000 ud	76,50
51	P.paso CLH sapelly p/barnizar	44,660	6,000 ud	267,96

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
52	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560	10,400 m.	130,62
53	Cerco dir. sapelly m. 70x50 mm.	13,330	31,200 m.	415,92
54	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520	24,000 ud	12,48
55	Pomo latón normal con resbalón	12,820	8,000 ud	102,56
56	Tapajunt. DM LR pino melis 70x10	1,650	20,400 m.	33,66
57	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	1,230	61,200 m.	75,30
58	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	144,000 ud	2,88
59	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x16 Cu	6,720	177,000 m.	1.189,44
60	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x25 Cu	10,310	100,000 m.	1.031,00
61	Caja protec. 160A(III+N)+fusib	120,200	5,000 ud	601,00
62	Mód.prot.y medida<30A.1cont.trif	81,300	1,000 ud	81,30
63	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	30,730	1,000 ud	30,73
64	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,010	20,000 m.	120,20
65	Registro de comprobación + tapa	9,650	1,000 ud	9,65
66	Puente de prueba	9,300	1,000 ud	9,30
67	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850	1,000 ud	2,85
68	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	5.070,000 m.	659,10
69	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	11.718,000 m.	2.343,60
70	Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	0,550	5.000,000 m.	2.750,00
71	Cond. rígi. 750 V 10 mm ² Cu	0,940	250,000 m.	235,00
72	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	2.715,000 m.	271,50
73	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	3.726,000 m.	484,38
74	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	1.000,000 m.	200,00
75	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	0,300	50,000 m.	15,00
76	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,480	277,000 m.	132,96
77	Base ench. schuco	3,500	30,000 ud	105,00

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
78	Blq. aut. emerg. 30 lm.	35,800	31,000 ud	1.109,80
79	Tubo cobre en rollo 16,5/18 mm.	1,540	230,000 m.	354,20
80	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,430	115,000 ud	50,60
81	Te cobre de 18 mm. s/s	0,580	69,000 ud	39,10
82	Manguito cobre de 18 mm. s/s	0,140	23,000 ud	2,30
83	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490	84,000 ud	125,16
84	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,650	3,000 ud	4,95
85	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm	14,290	6,000 ud	85,74
86	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500	286,000 m.	1.001,00
87	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230	260,000 ud	319,80
88	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	4,970	39,000 ud	195,00
89	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,470	78,000 m.	36,66
90	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,750	352,000 m.	264,00
91	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190	243,000 m.	289,17
92	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	50,000 m.	93,00
93	Codo polietileno de 20 mm.	3,500	31,200 ud	109,20
94	Codo polietileno de 25 mm.	4,350	105,600 ud	461,12
95	Codo polietileno de 32 mm.	6,440	72,900 ud	468,99
96	Codo polietileno de 40 mm.	8,720	15,000 ud	131,00
97	Te polietileno de 25 mm.	4,680	35,200 ud	165,44
98	Te polietileno de 32 mm.	6,670	24,300 ud	162,81
99	Te polietileno de 40 mm.	10,430	5,000 ud	52,00
100	Tubo polietileno reticulado 20mm	1,510	4,500 m.	6,80
101	Codo latón 20 mm.	2,480	1,350 ud	3,33
102	Te latón 20 mm.	3,400	0,450 ud	1,53
103	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	8,250	2,000 ud	16,50

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
104	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm	2,210	1,000 ud	2,21
105	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	1,000 ud	3,20
106	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,000 ud	4,32
107	Curva 90° PVC a inodoro D=110mm.	4,950	1,000 ud	4,95
108	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	2,260	3,500 m.	7,91
109	Tubo PVC evac.resid.j.peg.40 mm.	2,900	2,400 m.	6,96
110	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690	19,400 m.	71,60
111	Tubo PVC evac.resid.j.lab.110mm.	9,240	3,000 m.	27,72
112	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	84,000 m.	326,76
113	Codo PVC evacuación 32 mm.j.peg.	0,760	0,960 ud	0,74
114	Codo PVC evacuación 40 mm.j.peg.	0,810	0,720 ud	0,58
115	Codo PVC evacuación 50 mm.j.peg.	1,040	4,920 ud	5,08
116	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	25,200 ud	36,96
117	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,190	0,900 ud	1,98
118	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	0,600	2,320 ud	1,39
119	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	8,240 ud	5,18
120	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750	3,640 ud	2,81
121	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,510	230,000 m.	117,30
122	Válvula esfera latón niquel.3/4"	2,740	6,000 ud	16,44
123	Válvula esfera latón niquelad.1"	3,960	10,000 ud	39,60
124	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	9,140	2,000 ud	18,28
125	Llave paso empot.mand.redon.3/4"	5,070	2,000 ud	10,14
126	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	6,000 ud	12,72
127	Plato ducha 80x80 cm. blanco	92,100	1,000 ud	92,10
128	Mezcl.ducha mont.cer.s.media cr	94,500	1,000 ud	94,50
129	G.monomando s.normal color	69,900	2,000 ud	139,80

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
130	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	6,000 ud	7,92
131	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	2,000 ud	318,00
132	Lavabo 1 seno 87x53 cm.blanco	122,000	2,000 ud	244,00
133	Calentador eléctrico 18 kW	422,740	1,000 ud	422,74
134	Válvula de esfera 1/2"	2,770	2,000 ud	5,54
135	Pulsador de alarma	18,930	15,000 ud	283,95
136	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	53,730	18,000 ud	967,14
137	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,780	18,000 ud	104,04
138	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	6,060	31,000 ud	187,86
139	Pintura plástica liso mate	8,290	90,640 kg	752,31
140	Fondo plástico	1,480	22,660 kg	33,99
141	Minio electrolítico	9,440	415,355 kg	3.746,51
142	Disolvente universal	6,440	273,874 kg	1.643,24
143	Pequeño material	0,920	45,320 ud	40,79
144	Mueble lacado p/lavabo 92 cm.	184,000	2,000 ud	368,00
145	Alq. caseta pref. aseo-of.4x2,05	120,000	1,000 ud	120,00
146	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	0,250 ud	120,00
147	Transformador seg. 24 1000 W.	157,550	0,200 ud	31,51
148	Casco seguridad homologado	2,000	8,000 ud	16,00
149	Pantalla mano seguridad soldador	8,000	0,400 ud	3,20
150	Pantalla protección c.partículas	5,130	1,600 ud	8,24
151	Gafas protectoras homologadas	2,000	2,664 ud	5,36
152	Gafas antipolvo	1,250	2,664 ud	3,36
153	Filtro antipolvo	1,800	16,000 ud	28,80
154	Juego tapones antiruido silicona	0,990	16,000 ud	15,84
155	Anticaídas automat. trab. vert.	80,000	1,600 ud	128,00

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
156	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	8,000 ud	88,00
157	Traje resistente al fuego	183,900	2,664 ud	489,92
158	Par guantes de neopreno	2,000	16,000 ud	32,00
159	Par botas aislantes 5.000 V.	25,960	2,664 ud	69,12
160	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	5,500 m.	0,20
161	Baliza luminosa intermitente	23,050	0,400 ud	9,22
162	Chaleco de obras reflectante	17,260	1,600 ud	27,60
163	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240	0,600 ud	34,95
164	Señal circul. D=60 cm.reflex. EG	70,990	0,600 ud	42,60
165	Señal stop D=60 cm.oct.reflex. EG	70,990	0,200 ud	14,20
166	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040	0,800 ud	8,84
167	Trípode tubular para señal	27,110	0,600 ud	16,26
168	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	112,230	0,400 ud	44,90
169	Soporte panel direc. metálico	14,180	0,400 ud	5,68
170	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,665 ud	8,65
171	Consist.cono Abrams,hormigón	7,420	24,000 ud	178,08
172	Resist.compr.4 probetas,hormigón	53,320	12,000 ud	639,84
173	Rotura compresión 1prob,hormigón	19,520	1,000 ud	19,52
174	Rotura flexotracc 1prob, hormigón	30,440	1,000 ud	30,44
175	Apertura y descripción muestra	8,010	5,000 ud	40,05
176	Humedad natural,suelo-áridos	7,730	2,000 ud	15,46
177	Análisis granulométrico suelos	31,270	2,000 ud	62,54
178	Densidad aparente suelo	12,540	1,000 ud	12,54
179	Peso específ. real suelo	22,690	1,000 ud	22,69
180	Límites de Atterberg,suelo	26,880	2,000 ud	53,76
181	Hinchamiento suelo(Lambe)	44,540	1,000 ud	44,54

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
182	Apertura de calicata <5m.	62,750	2,000 ud	125,50
183	Colocación penetrómetro p.ensayo	36,670	3,000 ud	110,01
184	Penetración dinámica suelos	149,890	3,000 ud	449,67
185	Cont. sulfatos solubles suelos	21,660	1,000 ud	21,66
186	Contenido materia orgánica suelo	28,850	1,000 ud	28,85
187	Cont.sulfatos totales suelos	30,930	1,000 ud	30,93
188	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	247,960 kg	396,54
189	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	1.219,302 kg	2.450,84
190	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130	42,793 m ³	3.134,00
191	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,540	0,160 l	2,72
192	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,080 l	1,76
193	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010	5,190 m ²	10,38
194	Preferco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,390	14,000 Ud	243,46
195	Galce de MDF, acabado en melamina de color blanco, 90x20 mm.	3,360	71,400 m	239,89
196	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, de color blanco, 70x10 mm.	1,360	72,800 m	98,98
197	Puerta interior ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	47,620	7,000 Ud	333,34

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
198	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,290	5,610 Ud	29,70
199	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	5,610 Ud	26,54
200	Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta interior corredera, para interior.	25,400	7,000 Ud	177,80
201	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	7,750	7,000 Ud	54,25
202	Carril puerta corredera doble aluminio.	8,830	13,090 m	115,57
203	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	169,870	2,000 Ud	339,74

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
204	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	191,430	5,000 Ud	957,15
205	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Según UNE-EN 13659.	56,650	9,975 m ²	565,06
206	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,950	44,000 m	218,00
207	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,540	16,000 m	40,64

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
208	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,130	16,000 Ud	2,08
209	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	67,500	2,000 Ud	135,00
210	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,000	1.399,665 Ud	1.399,67
211	Malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,170	2.519,397 m ²	2.953,29
212	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	12,250	279,933 Ud	3.429,18
213	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	9,110	307,926 Ud	2.799,33
214	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	9,800	83,980 Ud	825,80
215	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	12,220	55,987 Ud	685,84
			Importe total:	235.385,30

Cuadro de materiales				
N°	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)

Cuadro de precios auxiliares

Cuadro de precios auxiliares							
Nº	Designación				Importe (Euros)		
1	m3 de Pasta de escayola amasada manualmente s/R Y-85.						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		
	O01OA070	h.	Peón ordinario	10,240	2,500		25,60
	P01CY080	t.	Escayola en sacos	50,000	0,790		39,50
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,700		0,53
				Importe:	65,630		
2	m3 de Lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2, amasada a mano, s/RC-97.						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		
	O01OA070	h.	Peón ordinario	10,240	2,000		20,48
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,425		38,39
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,850		0,65
				Importe:	59,520		
3	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		
	O01OA070	h.	Peón ordinario	10,240	1,700		17,41
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,350		31,62
	P01AA020	m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	1,030		11,68
	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,260		0,20
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,400	0,64		
				Importe:	61,550		
4	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		
	O01OA070	h.	Peón ordinario	10,240	1,700		17,41
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,250		22,58
P01AA020	m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	1,100	12,47		

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
	P01DW050 m3	Agua	0,760	0,255	0,19
	M03HH020 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,400	0,64
				Importe:	53,290
5	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OA070 h.		Peón ordinario	10,240	1,700
	P01CC020 t.		Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,250
	P01AA060 m3		Arena de miga cribada	11,080	1,100
	P01DW050 m3		Agua	0,760	0,255
	M03HH020 h.		Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,400
				Importe:	53,010
6	m3 de Hormigón HM-5/B/40, de 5 N/mm ² ., con cemento CEM II/B-M 32,5R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OA070 h.		Peón ordinario	10,240	1,250
	P01CC020 t.		Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,160
	P01AA030 t.		Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,720
	P01AG060 t.		Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,440
	P01DW050 m3		Agua	0,760	0,160
	M03HH020 h.		Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500
				Importe:	42,530
7	m3 de Hormigón HM-10/B/40, de 10 N/mm ² ., con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OA070 h.		Peón ordinario	10,240	1,250
	P01CC020 t.		Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,225

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
	P01AA030 t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,700	4,96
	P01AG060 t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,400	9,00
	P01DW050 m3	Agua	0,760	0,160	0,12
	M03HH020 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80
	Importe:				48,000
8	m3 de Hormigón HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, arena de río y árido Tmáx. 20 mm. y ambiente no agresivo, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	P01HC260	m3	Hormigón HA-25/B/20/I central	50,690	1,000
Importe:				50,690	
9	kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OB030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,010
	O01OB040	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,010
	P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	1,510	1,080
	P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	0,005
Importe:				1,850	
10	m2 de Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EF-96 y EHE.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OB030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,008
	O01OB040	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,008
	P03AM030	m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,663 kg/m2)	2,520	1,153
Importe:				3,080	

11

m2 de Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 8 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EF-96 y EHE.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
--------	----	-------------	--------	----------

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
	O01OB030 h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,014	0,15
	O01OB040 h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,014	0,15
	P03AM040 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	3,780	1,207	4,56
				Importe:	4,860
12	m3 de Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OA070 h.		Peón ordinario	10,240	0,600
	A01RH040 m3		HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530	1,100
				Importe:	52,920
13	m3 de Hormigón para armar HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OA030 h.		Oficial primera	10,710	0,260
	O01OA070 h.		Peón ordinario	10,240	0,260
	M10HV220 h.		Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	0,260
	P01HC401 m3		Hormigón HA-30/B/40/IIa central	54,050	1,100
				Importe:	65,490
14	m3 de Hormigón para armar HA-30/B/20/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, ambiente húmeda alta, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OA030 h.		Oficial primera	10,710	0,600
	O01OA070 h.		Peón ordinario	10,240	0,600
	P01HC402 m3		Hormigón HA-30/B/20/IIa central	53,000	1,050
					55,65

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
	Importe:				68,220
15	ud de Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,300
	P17SS010	ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm	2,210	1,000
	P17VC010	m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	2,260	0,300
	P17VP170	ud	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	0,600	2,000
	Importe:				7,520
16	m. de Bajante de PVC serie C, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,150
	P17VC110	m.	Tubo PVC evac.resid.j.lab.110mm.	9,240	1,000
	P17VP060	ud	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,190	0,300
	P17JP070	ud	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,650	1,000
	Importe:				13,270
17	m. de Tubería de polietileno reticulado (PER) de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 20 atmósferas de presión máxima colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, totalmente instalada y funcionando, sin protección superficial.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (Euros)
	Importe:				9,709
18	m. de Tubería de polietileno reticulado (PER) de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad, para 20 atmósferas de presión máxima colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, totalmente instalada y funcionando, sin protección superficial.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,120
	P17PR030	m.	Tubo polietileno reticulado 20mm	1,510	1,000
	P17PS020	ud	Codo latón 20 mm.	2,480	0,300
	P17PS060	ud	Te latón 20 mm.	3,400	0,100
	Importe:				3,960
19	ud de Suministro y colocación de llave de paso de 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,200
	P17XP050	ud	Llave paso empot.mand.redon.3/4"	5,070	1,000
	Importe:				7,360
20	ud de Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	P32HF010	ud	Consist.cono Abrams,hormigón	7,420	2,000
	P32HF020	ud	Resist.compr.4 probetas,hormigón	53,320	1,000
	Importe:				68,160

Cuadro de precios auxiliares		
N°	Designación	Importe (Euros)

Justificación de precios

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
1.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,320	0,01
			Precio total por m2 .		0,33
1.2	E02CAD010	m3	Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	O01OA020	0,010 h.	Capataz	10,840	0,11
	M05EC040	0,015 h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	73,800	1,11
	M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	1,530	0,05
			Precio total por m3 .		1,58
1.3	E02EZM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	10,240	1,28
	M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	7,77
		3,000 %	Costes indirectos	9,050	0,27
			Precio total por m3 .		9,32
1.4	E02Ezs030	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	10,320	10,32
	O01OA070	0,800 h.	Peón ordinario	10,240	8,19
	M06CM010	0,800 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240	2,59

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	M06MI110	0,800 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,440	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	21,450	0,64
			Precio total por m3 .		22,09
1.5	E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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.		
	M05RN025	0,130 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	4,04
	M07CB010	0,190 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	3,97
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	8,270	0,25
			Precio total por m3 .		8,52

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
2 SANEAMIENTO					
2.1	E03AAW060	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	10,710	5,36
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	10,320	10,32
	P01HD090	0,075 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	3,00
	P02AH020	1,000 ud	Arqueta pref.hgón. 40x40x50 cm.	10,690	10,69
		3,000 %	Costes indirectos	29,370	0,88
			Precio total por ud .		30,25
2.2	E03AAW050	m.	Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,760 h.	Oficial primera	10,710	18,85
	O01OA060	0,880 h.	Peón especializado	10,320	9,08
	P01HD050	0,065 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,35
	P01LT020	65,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	5,85
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,40
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,07
	P02WR040	1,700 ud	Rejilla fundición 60x40x5 cm.	36,180	61,51
	P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
		3,000 %	Costes indirectos	108,070	3,24

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total por m. .	111,31
2.3	E03APC010	ud	Tapa de hormigón armado circular para pozo de registro, incluso cerco encastrado en dado de hormigón en boquilla. Totalmente terminado.		
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
	O01OA060	0,070 h.	Peón especializado	10,320	0,72
	P02PC030	1,000 ud	Tapa circ.HA pozo 62,5 h=6 cm.	41,740	41,74
		3,000 %	Costes indirectos	44,070	1,32
				Precio total por ud .	45,39
2.4	E03CPE010	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P02TP020	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F	1,800	1,80
	P02TW030	0,080 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	1,50
	P01AA020	0,055 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,62
		3,000 %	Costes indirectos	6,020	0,18
				Precio total por m. .	6,20
2.5	E03PFP020	ud	Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor sobre la instalación.		
	O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	10,710	16,07
	O01OA060	1,500 h.	Peón especializado	10,320	15,48

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P01AA020	0,180 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	2,04
	P02DF020	1,000 ud	F.sépt.P.F.V. D=110/145 l.	640,410	640,41
	P02DW030	1,000 ud	Registro de control.	74,320	74,32
	P01HD090	0,500 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	19,97
		3,000 %	Costes indirectos	768,290	23,05
			Precio total por ud .		791,34
2.6	E03ISP030	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexasión a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
	O01OB170	0,310 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,55
	P17KP040	1,000 ud	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm	14,290	14,29
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,710	1,42
		3,000 %	Costes indirectos	19,260	0,58
			Precio total por ud .		19,84
2.7	E20EBV010	m.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,14
	P17VC010	1,000 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	2,260	2,26
	P17VP010	0,300 ud	Codo PVC evacuación 32 mm.j.peg.	0,760	0,23
	P17VP170	0,100 ud	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	0,600	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,690	0,11
			Precio total por m. .		3,80

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
2.8	E20EBV020	m.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,14
	P17VC020	1,000 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.40 mm.	2,900	2,90
	P17VP020	0,300 ud	Codo PVC evacuación 40 mm.j.peg.	0,810	0,24
	P17VP180	0,100 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	4,340	0,13
			Precio total por m. .		4,47
2.9	E20EBV030	m.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.		
			Sin descomposición		8,398
		3,000 %	Costes indirectos	8,398	0,25
			Precio total redondeado por m. .		8,65
2.10	E20EGB020	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	4,58
	P17SB020	1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	8,250	8,25
	P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690	5,54
	P17VP180	4,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	2,52

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P17VP190	1,000 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	21,640	0,65
			Precio total redondeado por ud .		22,29
2.11	E03CPE050	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P02TP060	1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,210	7,21
	P02TW030	0,190 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	3,57
	P01AA020	0,075 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,85
		3,000 %	Costes indirectos	13,730	0,41
			Precio total redondeado por m. .		14,14
2.12	E03CPE070	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	0,110 h.	Oficial primera	10,710	1,18
	O01OA060	0,110 h.	Peón especializado	10,320	1,14
	P02TP080	1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	15,290	15,29
	P02TW030	0,305 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	5,73
	P01AA020	0,085 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,96
		3,000 %	Costes indirectos	24,300	0,73
			Precio total redondeado por m. .		25,03

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
2.13	E20ENP010	m.	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
	P17NP010	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500	3,85
	P17NP040	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230	1,23
	P17NP070	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	4,970	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	8,690	0,26
			Precio total redondeado por m. .		8,95
2.14	E03AAA010	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	P01HD050	0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC160	1,000 ud	Codo 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860	4,86
	P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
		3,000 %	Costes indirectos	50,280	1,51
			Precio total redondeado por ud .		51,79

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
2.15	ISC010	m	Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
			Sin descomposición		7,398
		3,000 %	Costes indirectos	7,398	0,22
			Precio total redondeado por m .		7,62
2.16	ISB011	m	Bajante de PVC serie F, de 50 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,130	0,13
	mt36tit010ce	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,540	2,54
	mt11var009	0,010 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	16,540	0,17
	mt11var010	0,005 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	22,910	0,11
	mo008	0,082 h	Oficial 1ª fontanero.	19,560	1,60
	mo107	0,041 h	Ayudante fontanero.	18,010	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,290	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,400	0,16
			Precio total redondeado por m .		5,56
2.17	E20EJP020	m.	Bajante de PVC serie F, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VF060	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	3,89
	P17VP050	0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	0,44
	P17JP060	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490	1,49
		3,000 %	Costes indirectos	7,540	0,23
			Precio total redondeado por m. .		<u>7,77</u>

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
3 CIMENTACION					
3.1	E04CA030	m3	Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.		
	E04CM080	1,000 m3	HORM. HA-30/B/40/IIa CIM.V.MAN.	65,490	65,49
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,850	74,00
		3,000 %	Costes indirectos	139,490	4,18
Precio total redondeado por m3 .					143,67
3.2	E04CM090	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.		
	E04CM040	1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM- 5/B/40 V.MANUAL	52,920	52,92
	M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	8,35
		3,000 %	Costes indirectos	61,270	1,84
Precio total redondeado por m3 .					63,11

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
4 ESTRUCTURAS					
4.1	E05AA020	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	O01OB130	0,020 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,23
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,21
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	1,55
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440	0,09
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440	0,06
	P01DW090	0,150 ud	Pequeño material	0,710	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	2,250	0,07
				Precio total redondeado por kg .	2,32
4.2	E05AW010	kg	Acero laminado E 275(A 42b) de un solo perfil IPN, IPE, UPN, T o HEB en dinteles de huecos, i/sujeción, 2 manos de pintura de minio de plomo, totalmente colocado.		
	O01OB130	0,030 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,34
	O01OB140	0,025 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,26
	P03AL010	1,100 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	1,63
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	2,320	0,07
				Precio total redondeado por kg .	2,39
4.3	E05AC030	m	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
	O01OB140	0,050 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,53
	P03AL080	1,050 m.	Correa ZF chapa	5,980	6,28
		3,000 %	Costes indirectos	9,100	0,27

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por m .	9,37
4.4	EAS001	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.		
	mt07ala011k	23,550 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	47,34
	mt07aco010c	5,176 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras	1,600	8,28
	mq08sol020	0,015 h	500 S, de varios diámetros. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
	mo047	0,579 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	11,47
	mo094	0,579 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	10,87
	%	2,000 %	Costes directos	78,010	1,56
		3,000 %	Costes indirectos	79,570	2,39
				Precio total redondeado por Ud .	81,96
4.5	EAS002	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	mt07ala011k	7,065 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	14,20
	mt07aco010c	1,065 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	1,70

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
	mo047	0,311 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	6,16
	mo094	0,311 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	5,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,950	0,56
		3,000 %	Costes indirectos	28,510	0,86
				Precio total redondeado por Ud .	29,37
4.6	EAS003	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.			
	mt07ala011k	5,888 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	11,83
	mt07aco010c	1,065 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	1,70
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
	mo047	0,294 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	5,82
	mo094	0,294 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	5,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,920	0,50
		3,000 %	Costes indirectos	25,420	0,76
				Precio total redondeado por Ud .	26,18
4.7	EAS004	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.			

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt07ala011k	14,130 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	28,40
	mt07aco010c	2,840 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	4,54
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
	mo047	0,426 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	8,44
	mo094	0,426 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	8,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	49,430	0,99
		3,000 %	Costes indirectos	50,420	1,51
			Precio total redondeado por Ud .		51,93
4.8	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	mt07ala011k	10,303 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	20,71
	mt07aco010c	1,893 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,600	3,03
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
	mo047	0,364 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	7,21
	mo094	0,364 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	6,84

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,840	0,76
		3,000 %	Costes indirectos	38,600	1,16
			Precio total redondeado por Ud .		39,76
4.9	EAS007	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011k	11,775 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,010	23,67
	mt07aco010c	2,209 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras 500 S, de varios diámetros.	1,600	3,53
	mq08sol020	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200	0,05
	mo047	0,388 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,810	7,69
	mo094	0,388 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,780	7,29
	%	2,000 %	Costes directos	42,230	0,84
		3,000 %	Costes indirectos	43,070	1,29
			Precio total redondeado por Ud .		44,36

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
4.10	E05AA070	kg	Acero laminado E 275(A 42b) en perfiles circulares para pilares, i/p.p. de despuntes, soldadura y dos manos de minio de plomo, totalmente montado.		
	O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,11
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,21
	P03AT020	1,050 kg	Acero en tubo circular	1,140	1,20
	P24OU050	0,020 kg	Minio electrolítico	9,440	0,19
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440	0,06
	P01DW090	0,088 ud	Pequeño material	0,710	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	1,830	0,05
			Precio total redondeado por kg .		1,88

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
5 SOLERA					
5.1	E04SE025	m3	Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240	10,24
	P01AG130	1,100 m3	Grava 40/80 mm.	9,970	10,97
		3,000 %	Costes indirectos	21,210	0,64
			Precio total redondeado por m3 .		21,85
5.2	E04SA030	m2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE080	0,100 m3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa EN SOLERA	68,220	6,82
	E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85
		3,000 %	Costes indirectos	10,670	0,32
			Precio total redondeado por m2 .		10,99
5.3	ANS010	m2	Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	mt10hmf010Mm	0,210 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130	15,36
	mt16pea020c	0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010	0,10
	mq06vib020	0,088 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670	0,41
	mq06cor020	0,102 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500	0,97

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	mo112	0,102 h	Peón especializado construcción.	18,120	1,85
	mo020	0,120 h	Oficial 1ª construcción.	19,030	2,28
	mo113	0,120 h	Peón ordinario construcción.	17,820	2,14
	mo077	0,060 h	Ayudante construcción.	18,050	1,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,190	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	24,670	0,74
			Precio total redondeado por m2 .		25,41

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
6 CUBIERTAS					
6.1	E07IFW040	m2	Cubierta con placas de fibrocemento en color natural de chapa plana de 5 mm. de espesor, sobre perfiles metálicos (sin incluir), i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud.		
	O01OA030	0,190 h.	Oficial primera	10,710	2,03
	O01OA050	0,190 h.	Ayudante	10,400	1,98
	P05FP010	1,150 m2	Placa fibro. chapa plana e=5 mm	8,050	9,26
	P05FW140	2,000 ud	Torn.galv.6,3x130 per.mix.alic.	0,230	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	13,730	0,41
Precio total redondeado por m2 .					14,14

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
7 ALBAÑILERIA					
7.1	E06BAT020	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,470 h.	Oficial primera	10,710	5,03
	O01OA050	0,235 h.	Ayudante	10,400	2,44
	P01BT020	16,670 ud	B.termoarcilla 30x19x19	0,610	10,17
	A01MA060	0,014 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550	0,86
	A01RP040	0,003 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	0,15
	P03AC090	1,103 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	1,26
		3,000 %	Costes indirectos	19,910	0,60
			Precio total redondeado por m2 .		20,51
7.2	E08FAE010	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.		
	O01OA030	0,320 h.	Oficial primera	10,710	3,43
	O01OA050	0,320 h.	Ayudante	10,400	3,33
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,940	2,13
	P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	1,200	0,26
	A01AA020	0,005 m3	PASTA DE ESCAYOLA	65,630	0,33
		3,000 %	Costes indirectos	9,990	0,30
			Precio total redondeado por m2 .		10,29

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
7.3	E06BHV030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.		
	O01OA030	0,780 h.	Oficial primera	10,710	8,35
	O01OA050	0,390 h.	Ayudante	10,400	4,06
	P01BV050	13,000 ud	Bloque hor.liso gris 40x20x20 cv	0,750	9,75
	A01MA080	0,024 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,28
	A01RP040	0,020 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	1,01
	P03AC090	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	2,62
		3,000 %	Costes indirectos	27,070	0,81
			Precio total redondeado por m2 .		27,88

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total	
8 ACABADOS Y ALICATADOS						
8.1	E11ABG060	m2	Alicatado con plaqueta de gres esmaltado de 15x15 cm. con junta de 1 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	10,710	4,07	
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	10,400	3,95	
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54	
	P09AG080	1,050 m2	Plaqueta gres esmaltado 15x15	11,140	11,70	
	A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,010	1,06	
	A01AL020	0,001 m3	LECHADA CEM.1/2 CEM II/B-M 32,5R	59,520	0,06	
		3,000 %	Costes indirectos	22,380	0,67	
			Precio total redondeado por m2 .		23,05	
8.2	E08PFM060	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.			
	O01OA030	0,480 h.	Oficial primera	10,710	5,14	
	O01OA050	0,240 h.	Ayudante	10,400	2,50	
	A01MA060	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550	1,23	
		3,000 %	Costes indirectos	8,870	0,27	
			Precio total redondeado por m2 .		9,14	

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
9 FONTANERIA					
9.1	E20XER010	ud	Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y bidé, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones.		
	E20TS010	7,500 m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	9,709	72,82
	E20TS020	4,500 m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	3,960	17,82
	E20VE020	2,000 ud	LLAVE DE PASO 3/4" P/EMPOTRAR	7,360	14,72
	E20EGI010	1,000 ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	7,520	7,52
	E20EJF020	3,000 m.	BAJANTE DE PVC SERIE C. 110 mm.	13,270	39,81
	P17SW040	1,000 ud	Curva 90° PVC a inodoro D=110mm.	4,950	4,95
		3,000 %	Costes indirectos	157,640	4,73
Precio total redondeado por ud .					162,37
9.2	E20TL020	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA020	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,470	0,47
	P17PP010	0,400 ud	Codo polietileno de 20 mm.	3,500	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	3,240	0,10
Precio total redondeado por m. .					3,34

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
9.3	E20TL030	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA030	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,750	0,75
	P17PP020	0,300 ud	Codo polietileno de 25 mm.	4,350	1,31
	P17PP090	0,100 ud	Te polietileno de 25 mm.	4,680	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	3,900	0,12
			Precio total redondeado por m. .		4,02
9.4	E20TL040	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA040	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190	1,19
	P17PP030	0,300 ud	Codo polietileno de 32 mm.	6,440	1,93
	P17PP100	0,100 ud	Te polietileno de 32 mm.	6,670	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	5,160	0,15
			Precio total redondeado por m. .		5,31
9.5	E20TL050	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P17PA050	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	1,86
	P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno de 40 mm.	8,720	2,62
	P17PP110	0,100 ud	Te polietileno de 40 mm.	10,430	1,04
		3,000 %	Costes indirectos	6,890	0,21
			Precio total redondeado por m. .		7,10
9.6	E20TC030	m.	Tubería de cobre recocido, de 16/18 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.		
	O01OB170	0,180 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,06
	P17CF030	1,000 m.	Tubo cobre en rollo 16,5/18 mm.	1,540	1,54
	P17CW030	0,500 ud	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,430	0,22
	P17CW110	0,300 ud	Te cobre de 18 mm. s/s	0,580	0,17
	P17CW190	0,100 ud	Manguito cobre de 18 mm. s/s	0,140	0,01
	P17WC020	1,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,510	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	4,510	0,14
			Precio total redondeado por m. .		4,65
9.7	E31BD041	ud.	Bombas sumergibles multicelulares con impulsores RADIALES de tipo fluctuante para pozos de 4" con diámetro de salida de 1 1/4" y 1 1/2" indicadas para elevar aguas limpias en pozos profundos. Cuerpo de aspiración y de impulsión en fundición de acero inox. AISI-304, turbinas en moryl y difusores en policarbonato. Carcasa, eje y rejilla de aspiración en acero inoxidable AISI-304. Válvula de retención inox. Motor Hidráulico de 2,5 CV		
			Sin descomposición		191,845
		3,000 %	Costes indirectos	191,845	5,76
			Precio total redondeado por ud. .		197,60
9.8	E40DA010	ud	Deposito de agua de 20000 L para reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 4,90 m		

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	3.189,816
		3,000 %	Costes indirectos	3.189,816
			Precio total redondeado por ud .	3.285,51
9.9	E40DA020	ud	Deposito de 4000 L para reserva de agua con diámetro de 1,40 m y altura de 3,20 m	
			Sin descomposición	1.123,631
		3,000 %	Costes indirectos	1.123,631
			Precio total redondeado por ud .	1.157,34
9.10	E40DA030	ud	Deposito de 6000 L para reserva de agua con diámetro de 1,70 m y altura de 3,20 m	
			Sin descomposición	1.282,136
		3,000 %	Costes indirectos	1.282,136
			Precio total redondeado por ud .	1.320,60
9.11	E40DA040	ud	Deposito de 25000 L de reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 5,90 m.	
			Sin descomposición	3.798,660
		3,000 %	Costes indirectos	3.798,660
			Precio total redondeado por ud .	3.912,62
9.12	E20VF030	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17XE030	1,000 ud	Válvula esfera latón niquel.3/4"	2,740
		3,000 %	Costes indirectos	5,030
			Precio total redondeado por ud .	5,18
9.13	E20VF040	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	3,960

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	6,250	0,19
			Precio total redondeado por ud .		6,44
9.14	E20VF060	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
	P17XE060	1,000 ud	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	9,140	9,14
		3,000 %	Costes indirectos	12,000	0,36
			Precio total redondeado por ud .		12,36

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
10.1	E15TI010	ud	Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
	P15EA020	1,000 ud	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	30,730	30,73
	P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,010	120,20
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850	2,85
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650	9,65
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	9,300	9,30
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	195,440	5,86
				Precio total redondeado por ud .	201,30
10.2	E15GMT010	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15DB130	1,000 ud	Mód.prot.y medida<30A.1cont.trif	81,300	81,30
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	93,010	2,79
				Precio total redondeado por ud .	95,80
10.3	E15GP030	ud	Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15CA030	1,000 ud	Caja protec. 160A(III+N)+fusib	120,200	120,20
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	131,910	3,96
			Precio total redondeado por ud .		135,87
10.4	E15RC010	m.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm², con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GC040	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,480	0,48
	P15AE090	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x16 Cu	6,720	6,72
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	12,430	0,37
			Precio total redondeado por m. .		12,80
10.5	E15RC020	m.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm², con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GC040	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,480	0,48
	P15AE100	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x25 Cu	10,310	10,31
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	16,020	0,48
			Precio total redondeado por m. .		16,50

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
10.6	E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	3,60
	P15HE090	1,000 ud	Base ench. schuco	3,500	3,50
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	19,410	0,58
			Precio total redondeado por ud .		19,99
10.7	E15CM010	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,10
	P15GA010	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	0,26
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	4,460	0,13
			Precio total redondeado por m. .		4,59
10.8	E15CM020	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	0,60
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	4,830	0,14
				Precio total redondeado por m. .	4,97
10.9	E15CT040	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB030	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
	P15GA040	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm ² Cu	0,550	2,75
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	8,180	0,25
				Precio total redondeado por m. .	8,43
10.10	E15CT050	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB040	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	0,300	0,30
	P15GA050	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 10 mm ² Cu	0,940	4,70
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	10,230	0,31
				Precio total redondeado por m. .	10,54
10.11	E16IAS	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x22 W		

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	11,932
		3,000 %	Costes indirectos	11,932
			Precio total redondeado por ud .	12,29
10.12	E16IAS002	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x24 W	
			Sin descomposición	18,010
		3,000 %	Costes indirectos	18,010
			Precio total redondeado por ud .	18,55
10.13	E16IAS003	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x10 W	
			Sin descomposición	6,311
		3,000 %	Costes indirectos	6,311
			Precio total redondeado por ud .	6,50
10.14	E16IAB001	ud	Bombilla 18 W	
			Sin descomposición	6,718
		3,000 %	Costes indirectos	6,718
			Precio total redondeado por ud .	6,92
10.15	E16IAS004	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x19 W	
			Sin descomposición	18,320
		3,000 %	Costes indirectos	18,320
			Precio total redondeado por ud .	18,87
10.16	E16IAS005	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x18 W	
			Sin descomposición	9,660
		3,000 %	Costes indirectos	9,660
			Precio total redondeado por ud .	9,95
10.17	E16IAB002	ud	BOMBILLA 24 W	
			Sin descomposición	11,165
		3,000 %	Costes indirectos	11,165
			Precio total redondeado por ud .	11,50

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
10.18	E16IAE001	ud	LUMINARIA EMPOTRADA 124 W	
			Sin descomposición	53,398
		3,000 %	Costes indirectos	53,398
			Precio total redondeado por ud .	55,00
10.19	E16IAE002	ud	LUMINARIA EMPOTRADA 85 W	
			Sin descomposición	39,029
		3,000 %	Costes indirectos	39,029
			Precio total redondeado por ud .	40,20
10.20	E16IAE003	ud	LUMINARIA EMPOTRADA 48 W	
			Sin descomposición	29,612
		3,000 %	Costes indirectos	29,612
			Precio total redondeado por ud .	30,50
10.21	E16IAB003	ud	BOMBILLA 80 W	
			Sin descomposición	31,456
		3,000 %	Costes indirectos	31,456
			Precio total redondeado por ud .	32,40
10.22	E16IAS006	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x25 W	
			Sin descomposición	12,816
		3,000 %	Costes indirectos	12,816
			Precio total redondeado por ud .	13,20
10.23	E16IAB004	ud	BOMBILLA 60 W	
			Sin descomposición	26,214
		3,000 %	Costes indirectos	26,214
			Precio total redondeado por ud .	27,00
10.24	E16IAS007	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 28 W	
			Sin descomposición	20,388
		3,000 %	Costes indirectos	20,388

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total redondeado por ud .	21,00
10.25	E16IAB005	ud	BOMBILLA 19 W	
			Sin descomposición	9,660
		3,000 %	Costes indirectos	0,29
			Precio total redondeado por ud .	9,95
10.26	E16IAB008	ud	BOMBILLA 10 W	
			Sin descomposición	8,350
		3,000 %	Costes indirectos	0,25
			Precio total redondeado por ud .	8,60
10.27	E16IAS008	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x12 W	
			Sin descomposición	9,515
		3,000 %	Costes indirectos	0,29
			Precio total redondeado por ud .	9,80

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
11 MATERIAL GANADERO				
11.1	M01C001LAC	ud	Jaula de cerdas para uso en sala de partos	
			Sin descomposición	160,194
		3,000 %	Costes indirectos	160,194 4,81
			Precio total redondeado por ud .	165,00
11.2	M01C001GES	ud	Jaula para cerdas en cubrición - control	
			Sin descomposición	92,233
		3,000 %	Costes indirectos	92,233 2,77
			Precio total redondeado por ud .	95,00
11.3	M01S002LECH	m2	Suelo de Slat de Polipropileno para los lechones de la sala de destete	
			Sin descomposición	4,078
		3,000 %	Costes indirectos	4,078 0,12
			Precio total redondeado por m2 .	4,20
11.4	M01S002LAC	m2	Suelo Slat de polipropileno para salas de maternidad	
			Sin descomposición	10,602
		3,000 %	Costes indirectos	10,602 0,32
			Precio total redondeado por m2 .	10,92
11.5	E20HOR001	m2	SUELO SLAT HORMIGÓN	
			Sin descomposición	9,417
		3,000 %	Costes indirectos	9,417 0,28
			Precio total redondeado por m2 .	9,70
11.6	E20LEC002N	ud	Bebedero Rotecna Easy Drinker Midi con chupete para lechones	
			Sin descomposición	14,476
		3,000 %	Costes indirectos	14,476 0,43
			Precio total redondeado por ud .	14,91
11.7	E20LEC001N	ud	Bebedero Rotecna Easy Drinker Mini con chupete para lechones	

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	12,388
		3,000 %	Costes indirectos	12,388
			Precio total redondeado por ud .	12,76
11.8	M01CM001MAT	ud	Comedero inox profundo para cerdas 21 L	
			Sin descomposición	33,699
		3,000 %	Costes indirectos	33,699
			Precio total redondeado por ud .	34,71
11.9	E20CER001M	ud	Bebedero de acero inoxidable con chupete y salida de agua regulable. Uso para cerdas de cuarentena y cerdas gestantes.	
			Sin descomposición	14,136
		3,000 %	Costes indirectos	14,136
			Precio total redondeado por ud .	14,56
11.10	M01LEC001D	ud	Tolva de lechones con capacidad de 106 L, apta para 25 - 30 lechones por unidad	
			Sin descomposición	92,000
		3,000 %	Costes indirectos	92,000
			Precio total redondeado por ud .	94,76
11.11	M02SPVC010	ud	Panel separador de PVC para salas de maternidad, de ancho 35 mm, altura 1 m y longitud 1,6 m.	
			Sin descomposición	44,427
		3,000 %	Costes indirectos	44,427
			Precio total redondeado por ud .	45,76
11.12	M02SPVC02	ud	Panel de PVC separador de lechones con 35 mm de ancho, 1000 mm de altura y 3500 mm de longitud	
			Sin descomposición	36,942
		3,000 %	Costes indirectos	36,942
			Precio total redondeado por ud .	38,05
11.13	M01CF01	ud	Bombilla Infrarrojos PHILIPS 100 W	
			Sin descomposición	8,252

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	8,252
			Precio total redondeado por ud .	0,25
11.14	M01CF02	ud	Placa calefactora para lechones de medidas 1190 mm de largo x 380 mm de ancho	
			Sin descomposición	99,709
		3,000 %	Costes indirectos	99,709
			Precio total redondeado por ud .	2,99
11.15	M01GES001	ud	Tolvas para pienso de cerdas gestantes. Medidas: 1000 x 480 x 800 mm.	
			Sin descomposición	106,796
		3,000 %	Costes indirectos	106,796
			Precio total redondeado por ud .	3,20
11.1611.16	MAG01PED001	ud	PEDILUVIO SANEAMIENTO	
			Sin descomposición	13,592
		3,000 %	Costes indirectos	13,592
			Precio total redondeado por ud .	0,41
11.17	M01BAS001	ud	BASCULA LECHONES GRANDMASTER	
			Sin descomposición	72,816
		3,000 %	Costes indirectos	72,816
			Precio total redondeado por ud .	2,18
11.18	M01LIMP01	ud	HIDROLIMPIADORA A PRESIÓN 150 atm	
			Sin descomposición	1.231,146
		3,000 %	Costes indirectos	1.231,146
			Precio total redondeado por ud .	36,93
				1.268,08

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
12 SISTEMAS VENTILACIÓN				
12.1	E23COL01	ud	Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 1200 mm x 1000 mm	
			Sin descomposición	757,282
		3,000 %	Costes indirectos	757,282
			Precio total redondeado por ud .	780,00
12.2	E23VDC030	ud	VENTILADOR HELICOIDAL 24000 m3/h	
			Sin descomposición	355,825
		3,000 %	Costes indirectos	355,825
			Precio total redondeado por ud .	366,50
12.3	E23VDC040	ud	VENTILADOR CENTRIF. 14.000 m3/h	
			Sin descomposición	349,320
		3,000 %	Costes indirectos	349,320
			Precio total redondeado por ud .	359,80
12.4	E23VDC050	ud	VENTILADOR CENTRIF. 10.000 m3/h	
			Sin descomposición	339,806
		3,000 %	Costes indirectos	339,806
			Precio total redondeado por ud .	350,00
12.5	E23VDC006	ud	VENTILADOR CENTRIF. 6.000 m3/h	
			Sin descomposición	314,563
		3,000 %	Costes indirectos	314,563
			Precio total redondeado por ud .	324,00
12.6	E23VDC007	ud	VENTILADOR CENTRIF. 3480 m3/h	
			Sin descomposición	276,214
		3,000 %	Costes indirectos	276,214
			Precio total redondeado por ud .	284,50
12.7	ICR001		VENTILADOR CHIMENEA 560 MM	
			Sin descomposición	478,447

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	478,447	14,35
			Precio total redondeado por .		492,80
12.8	ICR002	ud	VENTILADOR CHIMENEA 630 MM		
			Sin descomposición		514,175
			3,000 % Costes indirectos	514,175	15,43
			Precio total redondeado por ud .		529,60
12.9	MV01MLL001	m2	Rollo de malla plástica para colocación en ventanas		
			Sin descomposición		8,010
			3,000 % Costes indirectos	8,010	0,24
			Precio total redondeado por m2 .		8,25
12.10	E23COL02	ud	Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 2000 mm x 1000 mm		
			Sin descomposición		796,117
			3,000 % Costes indirectos	796,117	23,88
			Precio total redondeado por ud .		820,00
12.11	E23TPVC01	m	Tubo de presión de PVC-U 32 x 1,6 mm, sistema de rociadores, gris oscuro		
			Sin descomposición		2,427
			3,000 % Costes indirectos	2,427	0,07
			Precio total redondeado por m .		2,50

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN				
13.1	ALM01CHP01	ud	Silo de chapa galvanizado con capacidad para 5590 kg, con las siguientes medidas: Volumen 8,6 m3; Altura 5,3 m; Diámetro de silo 1,80 m.	
			Sin descomposición	2.066,981
		3,000 %	Costes indirectos	2.066,981
			Precio total redondeado por ud .	2.128,99
13.2	ALM01CHP02	ud	Silo de chapa galvanizada con capacidad para 21190 kg con las siguientes medidas: Volumen 32,6 m3; Altura 6,5 m; Diámetro de silo 3,66 m.	
			Sin descomposición	4.034,466
		3,000 %	Costes indirectos	4.034,466
			Precio total redondeado por ud .	4.155,50
13.3	ALM01CHP03	ud	Silo de chapa galvanizada con capacidad para 4095 Kg con las siguientes medidas: Volumen 6,3 m3; Altura 4,4 m; Diámetro de silo 1,80 m.	
			Sin descomposición	1.911,456
		3,000 %	Costes indirectos	1.911,456
			Precio total redondeado por ud .	1.968,80
13.4	ALM01CAJ01	ud	CAJETÍN REVERSIBLE UNA SALIDA INOX	
			Sin descomposición	182,087
		3,000 %	Costes indirectos	182,087
			Precio total redondeado por ud .	187,55
13.5	ALM01TT01	ud	Tubo de transporte de PVC con color blanco con diámetro de 75 mm y largo de 3 m. Especialmente diseñado para transporte de pienso, con alta resistencia al rozamiento.	
			Sin descomposición	5,573
		3,000 %	Costes indirectos	5,573
			Precio total redondeado por ud .	5,74
13.6	ALM01TT02	ud	Tubo de caída de pienso, adaptable a tuberías de T90. Medida largo: 3 m.	
			Sin descomposición	4,136

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	4,136
			Precio total redondeado por ud .	4,26
13.7	ALM01BAJ01	ud	BAJANTE T75 CON CIERRE Y BRIDAS	
			Sin descomposición	2,369
		3,000 %	Costes indirectos	2,369
			Precio total redondeado por ud .	2,44
13.8	ALM01SF01	ud	SINFÍN FLEXIBLE PARA TRANSPORTE DE PIENSO	
			Sin descomposición	7,107
		3,000 %	Costes indirectos	7,107
			Precio total redondeado por ud .	7,32
13.9	ALM01MOT01	ud	Motorreductor para transportadores de pienso, fabricados con carcasa de reductor en fibra para evitar la corrosión. Velocidad de salida 280 rpm. Potencia: 1 CV Trifásico 220-380 V.	
			Sin descomposición	190,602
		3,000 %	Costes indirectos	190,602
			Precio total redondeado por ud .	196,32
13.10	ALM01GM01	ud	GUARDAMOTOR TELEMECÁNICA	
			Sin descomposición	94,922
		3,000 %	Costes indirectos	94,922
			Precio total redondeado por ud .	97,77
13.11	ALM01DSP01	ud	DOSIFICADOR PIENSO	
			Sin descomposición	22,816
		3,000 %	Costes indirectos	22,816
			Precio total redondeado por ud .	23,50

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA				
14.1	E14CPL070	ud	Puerta de chapa liso de doble hoja de 100 x 200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de Nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
			Sin descomposición	184,466
		3,000 %	Costes indirectos	184,466
			Precio total redondeado por ud .	190,00
14.2	E14CPL075	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Sin descomposición	203,883
		3,000 %	Costes indirectos	203,883
			Precio total redondeado por ud .	210,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total	
14.3	LPM021	ud	<p>Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	mt22aap011ja	2,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,390	34,78
	mt22aga015ae	10,200 m	Galce de MDF, acabado en melamina de color blanco, 90x20 mm.	3,360	34,27
	mt23ppb100a	1,000 Ud	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	7,750	7,75
	mt23ppb102c	1,870 m	Carril puerta corredera doble aluminio.	8,830	16,51
	mt22pxh025aa	1,000 Ud	Puerta interior ciega hueca, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft, de 203x82,5x3,5 cm.	47,620	47,62
	mt22ata015ab	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con acabado en melamina, de color blanco, 70x10 mm.	1,360	14,14
	mt23hba020j	1,000 Ud	Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta interior corredera, para interior.	25,400	25,40
	mo017	1,200 h	Oficial 1ª carpintero.	19,310	23,17

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	mo058	1,200 h	Ayudante carpintero.	18,160	21,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	225,430	4,51
		3,000 %	Costes indirectos	229,940	6,90
			Precio total redondeado por ud .		236,84
14.4	E23VTN010	ud	VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA		
			Sin descomposición		77,505
		3,000 %	Costes indirectos	77,505	2,33
			Precio total redondeado por ud .		79,83
14.5	E23VTN020	ud	VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA 1000 X 1000 MM		
			Sin descomposición		55,078
		3,000 %	Costes indirectos	55,078	1,65
			Precio total redondeado por ud .		56,73

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
14.6	LCP060	ud	<p>Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p>	

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt24gen040jea	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	191,430	191,43

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt25pco015aaaa	1,575 m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m ² K). Según UNE-EN 13659.	56,650	89,22
	mt22www010a	0,850 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,290	4,50
	mt22www050a	0,850 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	4,02
	mo018	1,420 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,280	27,38
	mo059	0,960 h	Ayudante cerrajero.	18,090	17,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	333,920	6,68
		3,000 %	Costes indirectos	340,600	10,22
Precio total redondeado por ud .					350,82

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
14.7	LCP060b	ud	<p>Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p>	

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt24gen040eea	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	169,870	169,87

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt25pco015aaaa	1,050 m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m ² K). Según UNE-EN 13659.	56,650	59,48
	mt22www010a	0,680 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,290	3,60
	mt22www050a	0,680 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,730	3,22
	mo018	1,380 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,280	26,61
	mo059	0,890 h	Ayudante cerrajero.	18,090	16,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	278,880	5,58
		3,000 %	Costes indirectos	284,460	8,53
Precio total redondeado por ud .					292,99

14.8 E14CPL001 ud PUERTA CHAPA LISA 1400 X 500 MM

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
			Sin descomposición		97,087
		3,000 %	Costes indirectos	97,087	2,91
			Precio total redondeado por ud .		100,00
14.9	E12PPL010	ud	Puerta de paso ciega normalizada de medidas 1800 MM x 1000 MM, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	10,24
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	4,36
	P11PD010	5,200 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560	65,31
	P11TL010	10,200 m.	Tapajunt. DM LR pino melis 70x10	1,650	16,83
	P11CH010	1,000 ud	P.paso CLH pino para pintar	38,250	38,25
	P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520	1,56
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	0,36
	P11RP010	1,000 ud	Pomo latón normal con resbalón	12,820	12,82
		3,000 %	Costes indirectos	149,730	4,49
			Precio total redondeado por ud .		154,22
14.10	E14CPL080	ud	Puerta de chapa lisa con medidas 120 x 100 cm		
			Sin descomposición		106,796
		3,000 %	Costes indirectos	106,796	3,20
			Precio total redondeado por ud .		110,00
14.11	E14CPL081	ud	Puerta de chapa doble lisa con medidas 180 x 80 cm		
			Sin descomposición		116,505
		3,000 %	Costes indirectos	116,505	3,50
			Precio total redondeado por ud .		120,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
14.12	E12PPL020	ud	Puerta de paso ciega normalizada de medidas 1800 x 800 mm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	10,24
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	4,36
	P11PD040	5,200 m.	Cerco dir. sapelly m. 70x50 mm.	13,330	69,32
	P11TL040	10,200 m.	Tapajunt. DM LR sapelly 70x10	1,230	12,55
	P11CH020	1,000 ud	P.paso CLH sapelly p/barnizar	44,660	44,66
	P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520	1,56
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	0,36
	P11RP010	1,000 ud	Pomo latón normal con resbalón	12,820	12,82
		3,000 %	Costes indirectos	155,870	4,68
			Precio total redondeado por ud .		160,55

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
15 PINTURAS Y ACABADOS					
15.1	E28IPA010	m2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.		
	O01OB230	0,120 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	1,29
	O01OB240	0,120 h.	Ayudante-Pintor	10,400	1,25
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,480	0,15
	P24EI090	0,400 kg	Pintura plástica liso mate	8,290	3,32
	P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,920	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	6,190	0,19
			Precio total redondeado por m2 .		6,38

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
16.1	E26FEA020	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P23FJ020	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	53,730	53,73
		3,000 %	Costes indirectos	54,760	1,64
				Precio total redondeado por ud .	56,40
16.2	E26FJ010	ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,320	2,58
	P23FK010	1,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,780	5,78
		3,000 %	Costes indirectos	8,360	0,25
				Precio total redondeado por ud .	8,61
16.3	E26FJ020	ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,320	2,58
	P23FK100	1,000 ud	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	6,060	6,06
		3,000 %	Costes indirectos	8,640	0,26
				Precio total redondeado por ud .	8,90
16 4	E26FAE010	ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FB100	1,000 ud	Pulsador de alarma	18,930	18,93
		3,000 %	Costes indirectos	35,430	1,06
				Precio total redondeado por ud .	36,49

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
16.5	E16IM010	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.		
	O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	6,86
	P16FG010	1,000 ud	Blq. aut. emerg. 30 lm.	35,800	35,80
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	43,370	1,30
			Precio total redondeado por ud .		44,67

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
17 MOBILIARIO					
17.1 ASEOS					
17.1.1	E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	159,00
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	177,310	5,32
Precio total redondeado por ud .					182,63
17.1.2	E21ADP030	ud	Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
	P18DP070	1,000 ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	92,100	92,10
	P18GD050	1,000 ud	Mezcl.ducha mont.cer.s.media cr	94,500	94,50
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	198,950	5,97
Precio total redondeado por ud .					204,92

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
17.1.3	E21ALM040	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble, incluso éste, con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LM060	1,000 ud	Lavabo 1 seno 87x53 cm.blanco	122,000	122,00
	P29EB020	1,000 ud	Mueble lacado p/lavabo 92 cm.	184,000	184,00
	P18GL140	1,000 ud	G.monomando s.normal color	69,900	69,90
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	397,520	11,93
			Precio total redondeado por ud .		409,45
17.1.4	E22ACE020	ud	Calentador eléctrico de agua de 18 kW. y 9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.		
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,44
	O01OB180	1,000 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	11,15
	P20AC020	1,000 ud	Calentador eléctrico 18 kW	422,740	422,74
	P20TV020	2,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	2,770	5,54
		3,000 %	Costes indirectos	450,870	13,53
			Precio total redondeado por ud .		464,40

17.2 OFICINAS Y VESTUARIOS

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
17.2.1	SVB010	Ud	Banco doble para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profundidad y 1810 mm de altura, formado por dos asientos de tres listones, dos respaldos de un listón, dos percheros de un listón con tres perchas metálicas, dos altillos de un listón y dos zapateros de dos listones cada uno, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			Sin descomposición	281,816
		3,000 %	Costes indirectos	281,816 8,45
			Precio total redondeado por Ud .	290,27
17.2.2	SVB020	ud	Mesa oficina NEW PANO bilaminada	
			Sin descomposición	106,796
		3,000 %	Costes indirectos	106,796 3,20
			Precio total redondeado por ud .	110,00
17.2.3	SVB025	ud	Cajonera KUBO	
			Sin descomposición	87,379
		3,000 %	Costes indirectos	87,379 2,62
			Precio total redondeado por ud .	90,00
17.2.4	SVB001	ud	Estantería de madera para soporte de libros	
			Sin descomposición	136,883
		3,000 %	Costes indirectos	136,883 4,11
			Precio total redondeado por ud .	140,99
17.2.5	SVB030	ud	TAQUILLA 4 PUERTAS 1,8 m x 1 m x 0.50 m	
			Sin descomposición	306,718

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	306,718	9,20
			Precio total redondeado por ud .		315,92
17.2.6	SVB010b	Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt45bvg010a	1,000 Ud	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	67,500	67,50
	mo011	0,100 h	Oficial 1ª montador.	19,560	1,96
	mo080	0,100 h	Ayudante montador.	18,050	1,81
	%	2,000 %	Costes directos	71,270	1,43
		3,000 %	Costes indirectos	72,700	2,18
			Precio total redondeado por Ud .		74,88
17.2.7	SVB040	ud	SILLÓN OFICINA Negro COLLEGE		
			Sin descomposición		67,961
		3,000 %	Costes indirectos	67,961	2,04
			Precio total redondeado por ud .		70,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
17.2.8	SVB050	ud	Mesa TROYA para laboratorio de medidas 1000 x 700 mm	
			Sin descomposición	111,650
		3,000 %	Costes indirectos	111,650 3,35
			Precio total redondeado por ud .	115,00
17.2.9	SVB055	ud	Lavadora de calidad media con capacidad de tambor de 6 kg,certificado energético A++, velocidad de centrifugado 1.000 rpm, color blanco, con display multifunción. Dimensiones 60 x 50 x 80 cm	
			Sin descomposición	174,757
		3,000 %	Costes indirectos	174,757 5,24
			Precio total redondeado por ud .	180,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
18 URBANIZACIÓN				
18.1 CERRAMIENTOS				
18.1.1	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
	mt52vst030c	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	2,00
	mt52vst030k	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	0,59
	mt52vst030s	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	0,49
	mt52vst030A	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	2,45
	mt52vst010ba	1,800 m ²	Malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	2,11
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	mt10hmf010Mm	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130	1,10
	mo087	0,100 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,050	1,81
	mo011	0,090 h	Oficial 1ª montador.	19,560	1,76
	mo080	0,090 h	Ayudante montador.	18,050	1,62
	%	3,000 %	Costes directos	14,930	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	15,380	0,46
			Precio total redondeado por m .		15,84
18.2 ACCESOS					
18.2.1	E32BZ010	m3	Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.		
			Sin descomposición		6,214
		3,000 %	Costes indirectos	6,214	0,19
			Precio total redondeado por m3 .		6,40
18.3 VADO SANITARIO					
18.3.1	E02ECA010	m3	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	10,240	0,20
	M05RN025	0,088 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	2,74
	M07CB020	0,044 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	4,280	0,13
			Precio total redondeado por m3 .		4,41
18.3.2	E04SE025	m3	Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240	10,24
	P01AG130	1,100 m ³	Grava 40/80 mm.	9,970	10,97
		3,000 %	Costes indirectos	21,210	0,64

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por m3 .	21,85
18.3.3	E04SA040	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE080	0,150 m3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa EN SOLERA	68,220	10,23
	E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,550	0,50
				Precio total redondeado por m2 .	17,05
18.3.4	E06BHV030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.		
	O01OA030	0,780 h.	Oficial primera	10,710	8,35
	O01OA050	0,390 h.	Ayudante	10,400	4,06
	P01BV050	13,000 ud	Bloque hor.liso gris 40x20x20 cv	0,750	9,75
	A01MA080	0,024 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,28
	A01RP040	0,020 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	1,01
	P03AC090	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	2,62
		3,000 %	Costes indirectos	27,070	0,81
				Precio total redondeado por m2 .	27,88
18.3.5	M02LIMP01	ud	Módulo de arco de desinfección de vehículos con arco de acero y boquillas de desinfección		
			Sin descomposición		1.165,049
		3,000 %	Costes indirectos	1.165,049	34,95
				Precio total redondeado por ud .	1.200,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
19 GESTIÓN DE RESIDUOS					
19.1 Fosa de purines					
19.1.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,320	0,01
Precio total redondeado por m2 .					0,33
19.1.2	E02ECA010	m3	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	10,240	0,20
	M05RN025	0,088 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	2,74
	M07CB020	0,044 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	4,280	0,13
Precio total redondeado por m3 .					4,41
19.1.3	E02ESA010	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,070 h.	Peón ordinario	10,240	0,72
	M05PN010	0,030 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	1,01
	M07CB010	0,045 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	0,94
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560	0,73
	M08RN010	0,085 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	0,57
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,51
	P01AA010	1,100 m3	Tierra	3,000	3,30
		3,000 %	Costes indirectos	7,780	0,23

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por m3 .	8,01
19.1.4	E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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.		
	M05RN025	0,130 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	4,04
	M07CB010	0,190 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	3,97
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	8,270	0,25
				Precio total redondeado por m3 .	8,52
19.1.5	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.		
	mt52vst030c	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	9,110	2,00
	mt52vst030k	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	9,800	0,59
	mt52vst030s	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1,5 m.	12,220	0,49

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	mt52vst030A	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm	12,250	2,45
	mt52vst010ba	1,800 m ²	espesor, altura 1,5 m. Malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm galvanizado.	1,170	2,11
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,000	1,00
	mt10hmf010Mm	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130	1,10
	mo087	0,100 h	Ayudante construcción de obra civil.	18,050	1,81
	mo011	0,090 h	Oficial 1ª montador.	19,560	1,76
	mo080	0,090 h	Ayudante montador.	18,050	1,62
	%	3,000 %	Costes directos	14,930	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	15,380	0,46
			Precio total redondeado por m .		15,84
19.1.6	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx}.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	10,240	6,14
	A01RH040	1,100 m3	HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530	46,78
		3,000 %	Costes indirectos	52,920	1,59
			Precio total redondeado por m3 .		54,51
19.1.7	E04SA040	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE080	0,150 m3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa EN SOLERA	68,220	10,23
	E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,550	0,50

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por m2 .	17,05
19.1.8	E04CM060	m3	Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.		
	O01OA030	0,260 h.	Oficial primera	10,710	2,78
	O01OA070	0,260 h.	Peón ordinario	10,240	2,66
	M10HV220	0,260 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	0,59
	P01HC010	1,100 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	54,67
		3,000 %	Costes indirectos	60,700	1,82
				Precio total redondeado por m3 .	62,52
19.2 Estercolero					
19.2.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,320	0,01
				Precio total redondeado por m2 .	0,33
19.2.2	E02ECA010	m3	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	10,240	0,20
	M05RN025	0,088 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	2,74
	M07CB020	0,044 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	4,280	0,13
				Precio total redondeado por m3 .	4,41

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
19.2.3	E02ESA010	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,070 h.	Peón ordinario	10,240	0,72
	M05PN010	0,030 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	1,01
	M07CB010	0,045 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	0,94
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560	0,73
	M08RN010	0,085 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	0,57
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,51
	P01AA010	1,100 m3	Tierra	3,000	3,30
		3,000 %	Costes indirectos	7,780	0,23
			Precio total redondeado por m3 .		8,01
19.2.4	E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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.		
	M05RN025	0,130 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	4,04
	M07CB010	0,190 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	3,97
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	8,270	0,25
			Precio total redondeado por m3 .		8,52
19.2.5	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	10,240	6,14
	A01RH040	1,100 m3	HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530	46,78
		3,000 %	Costes indirectos	52,920	1,59

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por m3 .	54,51
19.2.6	E04SA040	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE080	0,150 m3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa EN SOLERA	68,220	10,23
	E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,550	0,50
				Precio total redondeado por m2 .	17,05
19.2.7	E06BHG030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,510 h.	Oficial primera	10,710	5,46
	O01OA070	0,255 h.	Peón ordinario	10,240	2,61
	P01BG070	13,000 ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,500	6,50
	A01MA080	0,024 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,28
	A01RP040	0,020 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	1,01
	P03AC090	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	2,62
		3,000 %	Costes indirectos	19,480	0,58
				Precio total redondeado por m2 .	20,06
19.2.8	E03CPE040	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P02TP050	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	3,300	3,30
	P01AA020	0,070 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,79
	P02TW030	0,150 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	2,82
		3,000 %	Costes indirectos	9,010	0,27
Precio total redondeado por m. .					9,28
19.3 Gestión cadáveres					
19.3.1	GR001CM01	ud	Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 litros con sistema de volcado con gatillo. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en calienteMedidas de la cubeta: 170x110x80 cmMedidas interiores: 150x95x75 cm		
			Sin descomposición		816,990
		3,000 %	Costes indirectos	816,990	24,51
Precio total redondeado por ud .					841,50

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
20 CONTROL Y CALIDAD					
20.1	E39BFF040	ud	Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm., incluso emisión del acta de resultados.		
	P32HF050	1,000 ud	Rotura flexotracc 1prob, hormigón	30,440	30,44
		3,000 %	Costes indirectos	30,440	0,91
			Precio total redondeado por ud .		31,35
20.2	E39BFF030	ud	Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado y incluso emisión del acta de resultados.		
	P32HF030	1,000 ud	Rotura compresión 1prob,hormigón	19,520	19,52
		3,000 %	Costes indirectos	19,520	0,59
			Precio total redondeado por ud .		20,11
20.3	E39BFF080	ud	Ensayo estadístico para la determinación de la resistencia estimada de un hormigón de cimientos, para un volumen de obra comprendido entre 100 y 150 m3 para un control a nivel normal; incluso emisión del acta de resultados.		
	E39BFF010	6,000 ud	ENS.SERIE 4 PROBETAS, HORMIGÓN	68,160	408,96
		3,000 %	Costes indirectos	408,960	12,27
			Precio total redondeado por ud .		421,23
20.4	E39SEQ010	ud	Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SQ030	1,000 ud	Cont. sulfatos solubles suelos	21,660	21,66
		3,000 %	Costes indirectos	29,670	0,89
			Precio total redondeado por ud .		30,56
20.5	E39SEF030	ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,270	31,27
		3,000 %	Costes indirectos	39,280	1,18
			Precio total redondeado por ud .		40,46
20.6	E39SEF090	ud	Ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, índice de plasticidad, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso emisión del acta de resultados.		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF030	1,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,730	7,73
	P32SF040	1,000 ud	Análisis granulométrico suelos	31,270	31,27
	P32SF050	1,000 ud	Densidad aparente suelo	12,540	12,54
	P32SF060	1,000 ud	Peso específ. real suelo	22,690	22,69
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,880	26,88
	P32SF080	1,000 ud	Hinchamiento suelo(Lambe)	44,540	44,54
	P32SQ050	1,000 ud	Contenido materia orgánica suelo	28,850	28,85
	P32SQ060	1,000 ud	Cont.sulfatos totales suelos	30,930	30,93
	%	20,000 %	Costes directos complementarios	213,440	42,69
		3,000 %	Costes indirectos	256,130	7,68
			Precio total redondeado por ud .		263,81
20.7	E39SEF040	ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.		
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF070	1,000 ud	Límites de Atterberg,suelo	26,880	26,88
		3,000 %	Costes indirectos	34,890	1,05
			Precio total redondeado por ud .		35,94
20.8	E39SEF010	ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.		

Anejo de justificación de precios					
N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P32SF020	1,000 ud	Apertura y descripción muestra	8,010	8,01
	P32SF030	1,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,730	7,73
		3,000 %	Costes indirectos	15,740	0,47
			Precio total redondeado por ud .		16,21
20.9	E39SVS005	ud	Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.		
	P32SG005	1,000 ud	Apertura de calicata <5m.	62,750	62,75
		3,000 %	Costes indirectos	62,750	1,88
			Precio total redondeado por ud .		64,63
20.10	E39SVP010	ud	Penetración dinámica superpesada hasta rechazo, considerando éste a una profundidad no mayor de 10 m., con implantación de equipo en punto de penetración, y emisión del acta de resultados.		
	P32SG180	1,000 ud	Colocación penetrómetro p.ensayo	36,670	36,67
	P32SG190	1,000 ud	Penetración dinámica suelos	149,890	149,89
		3,000 %	Costes indirectos	186,560	5,60
			Precio total redondeado por ud .		192,16
20.11	E39IEI005	ud	Prueba completa de la instalación eléctrica interior de 1 vivienda comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.		
	O01OB520	2,500 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	139,23
		3,000 %	Costes indirectos	139,230	4,18
			Precio total redondeado por ud .		143,41

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
21 SEGURIDAD Y SALUD					
21.1	E38BC060	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .		
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240	0,87
	P31BC060	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo-of.4x2,05	120,000	120,00
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	120,00
		3,000 %	Costes indirectos	240,870	7,23
Precio total redondeado por ms .					248,10
21.2	E38EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	0,550	0,02
Precio total redondeado por m. .					0,57
21.3	E38EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31SB050	0,200 ud	Baliza luminosa intermitente	23,050	4,61
		3,000 %	Costes indirectos	5,630	0,17
Precio total redondeado por ud .					5,80

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
21.4	E38EV080	ud	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31SS080	0,200 ud	Chaleco de obras reflectante	17,260	3,45
		3,000 %	Costes indirectos	3,450	0,10
			Precio total redondeado por ud .		3,55
21.5	E38PCE040	ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.		
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	P31CE060	0,200 ud	Transformador seg. 24 1000 W.	157,550	31,51
		3,000 %	Costes indirectos	32,580	0,98
			Precio total redondeado por ud .		33,56
21.6	E38ES010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01OA050	0,150 h.	Ayudante	10,400	1,56
	P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240	11,65
	P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	27,110	5,42
		3,000 %	Costes indirectos	18,630	0,56
			Precio total redondeado por ud .		19,19
21.7	E38ES030	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
	P31SV030	0,200 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	70,990	14,20
	P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040	2,21
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000	3,07
		3,000 %	Costes indirectos	21,530	0,65
			Precio total redondeado por ud .		22,18

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
21.8	E38ES040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
	P31SV040	0,200 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	70,990	14,20
	P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040	2,21
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000	3,07
		3,000 %	Costes indirectos	21,530	0,65
			Precio total redondeado por ud .		22,18
21.9	E38ES070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
	P31SV100	0,200 ud	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	112,230	22,45
	P31SV110	0,200 ud	Soporte panel direc. metálico	14,180	2,84
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000	3,07
		3,000 %	Costes indirectos	30,410	0,91
			Precio total redondeado por ud .		31,32
21.10	E38ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,73
		3,000 %	Costes indirectos	3,270	0,10
			Precio total redondeado por ud .		3,37
21.11	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por ud .	2,06
21.12	E38PIA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA100	0,200 ud	Pantalla mano seguridad soldador	8,000	1,60
		3,000 %	Costes indirectos	1,600	0,05
				Precio total redondeado por ud .	1,65
21.13	E38PIA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA110	0,200 ud	Pantalla protección c.partículas	5,130	1,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,030	0,03
				Precio total redondeado por ud .	1,06
21.14	E38PIA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,000	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	0,670	0,02
				Precio total redondeado por ud .	0,69
21.15	E38PIA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA140	0,333 ud	Gafas antipolvo	1,250	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	0,420	0,01
				Precio total redondeado por ud .	0,43
21.16	E38PIA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA160	1,000 ud	Filtro antipolvo	1,800	1,80
		3,000 %	Costes indirectos	1,800	0,05
				Precio total redondeado por ud .	1,85
21.17	E38PIA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
	P31IA210	1,000 ud	Juego tapones antiruido silicona	0,990	0,99
		3,000 %	Costes indirectos	0,990	0,03
			Precio total redondeado por ud .		1,02
21.18	E38PIC050	ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.		
	P31IC070	0,200 ud	Anticaídas automat. trab. vert.	80,000	16,00
		3,000 %	Costes indirectos	16,000	0,48
			Precio total redondeado por ud .		16,48
21.19	E38PIC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC090	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster- algod.	11,000	11,00
		3,000 %	Costes indirectos	11,000	0,33
			Precio total redondeado por ud .		11,33
21.20	E38PIC110	ud	Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC110	0,333 ud	Traje resistente al fuego	183,900	61,24
		3,000 %	Costes indirectos	61,240	1,84
			Precio total redondeado por ud .		63,08
21.21	E38PIM020	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IM020	1,000 ud	Par guantes de neopreno	2,000	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06
			Precio total redondeado por ud .		2,06
21.22	E38PIP040	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IP030	0,333 ud	Par botas aislantes 5.000 V.	25,960	8,64

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	8,640
			Precio total redondeado por ud .	8,90

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción		Total
22 RCD's					
22.1	E02CTT040	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	M05EN030	0,040 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	1,59
	M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	32,360	5,34
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	7,190	0,22
			Precio total redondeado por m3 .		7,41
22.2	G02RRR001	ud	Retirada de residuos mixtos en obra de nueva planta de valorización situada a una distancia máxima de 20 km, formada por: Transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Calculado su valor en anejo de gestión de residuos.		
			Sin descomposición		6.018,893
		3,000 %	Costes indirectos	6.018,893	180,57
			Precio total redondeado por ud .		6.199,46
22.3	GESTRCD	ud	Costes de gestión y alquiler de contenedores de residuos urbanos.		
			Sin descomposición		77,670
		3,000 %	Costes indirectos	77,670	2,33
			Precio total redondeado por ud .		80,00

Anejo de justificación de precios

N°	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

ANEJO 18
ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

18.1. Introducción.....	1055
18.2. Inversión a realizar	1056
18.2.1. Presupuesto del proyecto.....	1056
18.2.2. Honorarios del proyecto.....	1056
18.2.3. Gastos de establecimiento.....	1056
18.2.4. Resumen de pago de inversión.....	1056
18.3. Gastos de explotación	1057
18.3.1. Parámetros productivos	1057
18.3.1.1. Efectivos Ganaderos.....	1057
18.3.2. Cálculo de gastos ordinarios	1058
18.3.2.1. Consumo de pienso.....	1058
18.3.2.2. Productos Veterinarios	1059
18.3.2.3. Compra de reposición	1059
18.3.2.4. Gasto del personal	1059
18.3.2.5. Gastos de mantenimiento de la explotación.....	1059
18.3.2.6. Seguros y tasas.....	1060
18.3.2.7. Consumo de energía	1060
18.3.2.8. Otros gastos.....	1060
18.3.2.9. Resumen de gastos ordinarios.....	1061
18.3.3. Cálculo de gastos extraordinarios	1061
18.4. Ingresos de la explotación	1061
18.4.1. Ingresos ordinarios	1061
18.4.2. Ingresos extraordinarios	1062
18.5. Financiación	1062
18.6. Evaluación económica	1063
18.6.1. Flujos de caja.....	1063
18.7. Análisis de inversión.....	1063
18.7.1. Valor Actual Neto (VAN)	1063
18.7.2. Relación Beneficio / Inversión (Q).....	1064
18.7.3. Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.).....	1064
18.7.4. Plazo de recuperación (Pay-Back).....	1065
18.8. Análisis de sensibilidad	1067

18.8.1. Variación del precio del pienso.....	1067
18.8.2. Variación del precio del lechón.....	1068
18.9. Conclusiones.....	1069

18.1. Introducción.

El objetivo del presente anejo se basa en hacer un análisis económico – financiero, para estudiar la viabilidad económica de la puesta en marcha de una explotación porcina de 280 madres de raza ibérica en sistema intensivo en la finca “Los Barreales”, situada en el Término Municipal de Burguillos del Cerro (Badajoz).

En todo proyecto de inversión se distinguen 3 parámetros básicos:

- **Inversión inicial (K)**: Representa la cantidad de unidades monetarias que es necesario desembolsar para poner en marcha la inversión.
- **Flujos de caja**: Se definen como la diferencia entre los cobros y los pagos de la explotación durante la vida útil del proyecto.
- **Vida útil del proyecto**: Es el periodo de tiempo, medido en años, que transcurre desde que se inicia una inversión hasta que deja de producir los flujos de caja previstos.

Tendremos en cuenta cuatro supuestos básicos:

- Los cobros y pagos ocurren anualmente en un mismo instante (al final del año).
- Los parámetros de inversión serán conocidos con certeza por el promotor.
- El precio de los productos son constantes durante la vida útil del proyecto, es decir, no están sometidos a tendencias inflacionistas ni deflacionistas.
- El inversor se mueve en un mercado perfecto de capitales.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- **Valor Actual Neto (VAN)**: Es la suma homogeneizada de unidades monetarias que la inversión proporciona al inversor menos la suma homogeneizada de unidades que ha desembolsado el inversor.
- **Relación Beneficio / Inversión (B/I)**: Es la ganancia neta generada por cada unidad monetaria invertida.
- **Plazo de recuperación (Pay-Back)**: Trata del número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados supera a la de pagos actualizados.
- **Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**: Se define como la tasa de actualización que provoca que el VAN tome el valor de cero.

18.2. Inversión a realizar

Se conoce como inversión a la cantidad de unidades monetarias que van a ser necesario desembolsar para que la actividad del proyecto se lleve a cabo. Se realiza el desembolso una sola vez el año 0.

18.2.1. Presupuesto del proyecto

El presupuesto por contrata del proyecto, una vez que se ha obtenido el presupuesto material y se le ha atribuido el porcentaje de beneficio industrial (6%) y gastos generales (13%), asciende a 779.119,99 €.

Cabe añadir el coste del estudio geotécnico, que asciende a una cantidad de 1850 €.

18.2.2. Honorarios del proyecto.

Los honorarios por la elaboración del proyecto se determinan a partir de las tarifas establecidas por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos, que se estiman en un 2% sobre el presupuesto de ejecución material, por lo que la cantidad asciende a 10.821,86 €.

Además, cabe añadir honorarios por Dirección de obra, que se estima en un 2% sobre el presupuesto de ejecución material, por lo que la cantidad asciende a 10.821,86 €

18.2.3. Gastos de establecimiento.

Se refiere a los gastos derivados de la obtención de permisos y licencias. Para tal fin se estima el 2% del presupuesto de ejecución material. Por lo tanto, el gasto correspondiente al pago del establecimiento asciende a la cantidad de 10.821,86 €.

18.2.4. Resumen de pago de inversión

Una vez se ha tenido en cuenta:

- Presupuesto Ejecución por contrata (779.119,99 €)
- Estudio Geotécnico (1.850,00 €)
- Honorarios (21.643,58 €)
- Gastos establecimiento (10.821,86 €)

Se concluye que la inversión inicial a realizar en el año 0 es de 813.435,43 €.

18.3. Gastos de explotación.

Para el correcto funcionamiento de la explotación proyectada será necesario realizar tanto anual como esporádicamente una serie de gastos que se clasifican de la siguiente manera:

- **Gastos ordinarios:** Son los debidos al funcionamiento de la actividad de la explotación. Se detallan de la siguiente manera:
 - Compra de pienso
 - Productos veterinarios
 - Compra de reposición
 - Salarios de trabajadores
 - Reparación de materiales
 - Seguros y tasas
 - Consumo de electricidad y agua
 - Otros gastos

- **Gastos extraordinarios:** Son gastos de carácter atípico derivados de la renovación de algunos de los elementos debido al fin de su vida útil.
 - Reparación de maquinaria
 - Adquisición de material nuevo

18.3.1. Parámetros productivos

- Hembras reproductoras: 280
- Verracos: 4
- Hembras de reposición: 108
- Verracos de reposición: 2
- Lechones: 4759

18.3.1.1. Efectivos Ganaderos

Tabla 18.1. Efectivos ganaderos

Tipo de ganado	Nº cabezas
Cerdas reproductoras	280
Verracos	4
Lechones nacidos	5329
Lechones nacidos muertos	147
Lechones destetados	4796
Lechones salidos de la finca	4759
Cerdas de reposición	174
Cerdos de reposición	2

18.3.2. Cálculo de gastos ordinarios

18.3.2.1. Consumo de pienso

Tabla 18.2. Consumo diario de pienso

Tipo de pienso	Consumo diario
Pienso cerda lactante	3,5 kg
Pienso cerda gestante	2,5 kg
Pienso de verracos	2,5 kg
Pienso de lechón destetado (+prestarter)	1,9 kg
Periodo de lactación (días/año)	68,32
Periodo de gestación (días/año)	226,92
Días No Productivos (días/año)	69,76

Precio de piensos

Tabla 18.3. Evolución del precio de los piensos (2018 – 2021)

Tipo de animal	2018	2019	2020	2021
Lechones	0,3195	0,3162	0,3127	0,3681
Gestantes	0,2242	0,2313	0,2247	0,2495
Lactación	0,2524	0,2611	0,2586	0,2931

Teniendo en cuenta las necesidades descritas en el anejo n° 6, y la ocupación de los animales en las distintas salas, se detalla en la siguiente tabla el consumo de los animales al año, el coste por kg de pienso y el coste total anual del pienso en la explotación.

Tabla 18.4. Consumo y coste anual del pienso en la explotación.

TIPO DE PIENSO	Kg/año	€/Kg	COSTE TOTAL (€)
Pienso prestarter	19987,8	0,2968	5.932,38
Pienso starter (crecimiento)	279829,2	0,256	71.636,28
Pienso gestación	265.720	0,2324	61.753,33
Pienso lactación	81.535,38	0,2663	21.712,88
TOTAL			161.034,86 €

18.3.2.2. Productos Veterinarios

Se tendrá en cuenta la adquisición de productos medicamentosos y la contratación de las inspecciones debidas en la finca.

Productos medicamentosos

Se estima un coste medio en medicamentos de 1,5 € para las cerdas; 1,2 € para la reposición; y 0,6 € para los lechones

Tabla 18.5. Coste de medicamentos.

Tipo de animal	Coste por animal	COSTE TOTAL
Cerdas activas	1,5 € / cerda / ciclo	$1,5 \times 280 \times 2,44 = 1024,8$
Cerdas reposición	1,2 € / cerda / ciclo	$1,2 \times 54 \times 2,5 = 162$
Lechones	0,6 € / lechón / ciclo	$0,6 \times 281 \times 52/3 = 2922,4$
TOTAL		4109,2 €

Inspecciones

Se estima un precio de 0,24 euros /lechón y 0,5 euros / reproductor.

Tabla 18.6. Coste de inspecciones de los animales.

Tipo de animal	Coste por animal	COSTE TOTAL
Lechón	0,24 € / lechón	$0,24 \times 4796 = 1103,08$
Reproductores	0,5 € / reproductor	$0,5 \text{ €} \times 394 = 197$

18.3.2.3. Compra de reposición

Se estima que cada año se van a incorporar unas 174 cerdas ibéricas para su preparación a la reproducción, a la vez que se incorporan unos dos verracos cada año.

El precio del verraco se sitúa en unos 750 euros, mientras que las cerdas tienen un valor promedio de 160 euros.

- Coste anual de incorporación de cerdas: $174 \times 150 = 26.100 \text{ €}$
- Coste anual de incorporación de verracos: $2 \times 750 = 1.500 \text{ €}$

18.3.2.4. Gasto del personal

Se estima que van a trabajar en la explotación un máximo de 4 trabajadores, que incluye el gerente, el veterinario encargado y los ganaderos. Además, se tiene en cuenta que el coste de la Seguridad Social, en calidad de seguro de accidentes, desempleo, formación profesional, etc. Supondrá un 30% adicional del coste salarial de los trabajadores.

Tabla 18.7. Coste del personal.

PERSONAL	Sueldo mensual	Sueldo anual	Seguridad Social (30%)	TOTAL
Gerente / Ing. Tec. Agrícola	1350	16200	4860	21060
Veterinario	1200	14400	4320	18720
Operario 1	1050	12600	3780	16380
Operario 2	1050	12600	3780	16380
				72540 €

18.3.2.5. Gastos de mantenimiento de la explotación

Para el mantenimiento y la conservación de la explotación se contará con el valor de un 2% de la inversión

18.3.2.6. Seguros y tasas

Para el pago de seguros y tasas se estima el 1% de la inversión.

18.3.2.7. Consumo de energía

Para el cálculo de la energía usada en la explotación, se han tenido en cuenta los datos que nos proporciona la guía de MTD's sobre el porcino que se puede encontrar en la página web del MAPA.

Cerdas → $1,1 \times 280 \text{ cerdas} \times 365 = 102.200 \text{ kWh/año}$

Reposición → $0,23 \times 112 \times 365 = 9.402,4 \text{ kWh/año}$

Lechones → $0,33 \times 842 \times 365 = 101.418,9 \text{ kWh/año}$

Verracos → $0,23 \times 6 \times 365 = 503,7 \text{ kWh/año}$

TOTAL ENERGÍA SUMINISTRADA AL AÑO = 213.525 kWh / año

El coste del suministro eléctrico se sitúa en 0,133 € / kWh. Por lo tanto:

COSTE ANUAL DE SUMINISTRO ELÉCTRICO = $213.525 \times 0,133 = 28.398,83 \text{ €}$

18.3.2.8. Otros gastos

Ropa y calzado = 400 €

Material de limpieza y desinfección = 850 €

18.3.2.9. Resumen de gastos ordinarios

Concepto	Importe anual (€)
Coste de pienso	161.034,86
Productos veterinarios	5.409,28
Compra reposición	27.600
Gastos de personal	72540
Gasto mantenimiento	13051,4
Consumo eléctrico	28.398,83
Seguros y tasas	6525,70
Otros gastos	1.250
TOTAL	315.810,61 €

18.3.3. Cálculo de gastos extraordinarios

En este apartado se detallan aquellos elementos que van a tener una menor vida útil que el proyecto. Estos elementos, por tanto, supondrán un pago, de carácter extraordinario, que será derivado de la compra de un elemento nuevo que lo sustituya.

Para el cálculo del valor residual de estos equipos se considera en todos los casos el 10% del valor inicial.

$$V_d = 0,1 \times V_o$$

Se tendrá en cuenta un gasto extraordinario de 16.731,7 €.

18.4. Ingresos de la explotación

Se entiende como cobro el dinero recibido por el inversor debido a la producción que consigue la ejecución del proyecto.

18.4.1. Ingresos ordinarios

Ingresos ordinarios: Debido al desarrollo normal de la explotación, que procederán de la venta del producto generado de la misma y se calcula en base a:

Venta de animales

$$I_{ord} = \text{Precio de venta} \times \text{ud. Productiva}$$

Venta de lechones: Se estima un precio del lechón en 3,63 € por kg de peso vivo, así que cada lechón que sale de la finca con 22 kg tendrá un valor de 79,86 €.

En total saldrán 4759 lechones de la finca cada año, por lo que el ingreso total es de unos 380.053,7 €.

Desvieje de reproductores

En cuanto a los verracos Duroc, se estima un precio de 700 € en desvieje, por lo que, saliendo un verraco al año en la explotación, generará un ingreso de 700 € anuales.

En cuanto a las cerdas de desvieje, se estima un precio de 150 € en desvieje, por lo que, saliendo unas 156 cerdas al año, supone un ingreso de 24.100 €.

18.4.2. Ingresos extraordinarios

Son los ingresos obtenidos por la venta de elementos de la explotación que es necesario reponer, debido a que presentan menor vida útil que el proyecto, y así poder facilitar el funcionamiento normal de la explotación.

Los elementos de la reposición suponen un valor del 10% del valor de coste de los materiales a renovar, por lo que supone un valor de: $0,1 \times 16732 = 1673,2$ €.

Además, se computará otro ingreso extraordinario en el último año, que será una cantidad equivalente al valor residual de los equipos, las instalaciones y los edificios construidos. Este valor será del 10% del valor inicial para todos los elementos, ya que supondrá el final de su vida útil ese mismo año.

Valor de naves, instalaciones y maquinaria: 35.416,72 €.

18.5. Financiación

Una vez que hemos obtenido la cantidad monetaria de la inversión a realizar, se va a detallar el método de financiación y quienes serán los agentes intervinientes de la misma.

El valor de inversión final constará de 813.435,43 €.

Por un lado, el promotor pagará el 30% de la inversión.

El 70% restante se obtendrá mediante préstamo bancario, con las siguientes condiciones:

- Tipo de interés: 6%
- Plazo de amortización: 10 años
- Método de amortización: Amortización por el método francés o de cuota constante

Una vez vistas las condiciones del préstamo, la cantidad a devolver cada año, desde el año 1 al 10, se estimará de la siguiente manera por el método francés:

$$a = C \times [(1+i)^n \times i] / [(1+i)^n - 1]$$

Donde:

C: Crédito solicitado a la entidad bancaria

i: Tipo de interés

n: Número de años en los que se va a devolver el préstamo

a = 77.363,87 €

18.6. Evaluación económica

18.6.1. Flujos de caja

Los flujos de caja se definen como la diferencia entre los cobros y pagos efectuados cada año a lo largo de la vida útil del proyecto. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$R_j = C_j - P_j$$

Donde:

R_j = Flujo de caja en el año j.

C_j = Cobros percibidos en el año j.

P_j = Pagos percibidos en el año j.

18.7. Análisis de inversión

18.7.1. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto se obtiene sumando los flujos de caja actualizados:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - \sum_{j=0}^m \frac{K_j}{(1+r)^j}$$

Donde:

K: pagos de inversión

R: Flujos de caja en el año n (€)

n: años de vida del proyecto

r: tasa de actualización (4%)

El VAN permite convertir la corriente de flujos de caja que ocurren a lo largo de la vida útil del proyecto en su valor actual, siendo una cantidad equivalente a la ganancia neta generada en dicha vida útil. Por tanto el VAN indica la rentabilidad absoluta del proyecto.

$$\text{VAN} = 364.115,91 \text{ €}$$

Como el valor de VAN es mayor que 0, eso significa que el proyecto es viable.

18.7.2. Relación Beneficio / Inversión (Q)

Este criterio mide la rentabilidad relativa del proyecto. Esto significa que se pretende medir la ganancia generada por cada unidad monetaria que se ha invertido en el proyecto.

$$Q = \text{VAN} / K$$

Se expresa en tanto por uno.

Es un criterio complementario al VAN, y supone una condición necesaria pero no suficiente para efectuar la inversión.

Si al aplicar esta relación se obtiene un resultado positivo ($Q > 0$) el proyecto es viable; y si el resultado es negativo ($Q < 0$) el proyecto es inviable

El valor de la relación Beneficio / Inversión es de 0,45, por lo que al ser mayor de 0, indica que el proyecto es viable.

18.7.3. Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R.)

Se trata del interés que hace que el proyecto devuelve dinero al inversor, es decir, el tipo de interés tal que el VAN es igual a 0. Indica la rentabilidad que obtiene el inversor o promotor al invertir en el proyecto.

Este criterio también es complementario al VAN.

El valor del TIR determina el límite de viabilidad del proyecto: λ es el valor de la tasa de actualización para el cual el VAN se hace cero, por lo que puede obtenerse gráficamente a partir de la gráfica del VAN.

$$\sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j} - \sum_{j=0}^m \frac{K_j}{(1 + \lambda)^j} = 0$$

Donde:

λ : Tasa interna de rendimiento

El valor del TIR de este proyecto es de 11,80%, y como es superior a la tasa de actualización fijada en un 6% el proyecto se considera como viable.

18.7.4. Plazo de recuperación (Pay-Back)

El plazo de recuperación representa el tiempo que transcurre desde el inicio del proyecto hasta que la suma de cobros actualizados supere a la de pagos actualizados. También se define como el año en el que VAN es igual a cero. A partir de ese año se considera que el proyecto comenzará a generar recursos.

Este criterio no mide la rentabilidad y es complementario a los anteriores.

En este proyecto el plazo de recuperación es de 13 años y 5 meses.

Tabla 18.8. Flujos de caja (Fuente: Elaboración propia)

AÑO	K	COBROS ORD.	COBROS EXTRAORD.	PAGOS ORD.	PAGOS EXTRAORD.	R	R actualiz.	K actualiz.	PB
0	€ 813.435,43					€ -	€ -	€ 813.435,43	€ 813.435,43
1		€ 404153,74	€ 569.404,80	€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 585.780,99	€ 552.623,57		€ 260.811,86
2		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 14.574,75		€ 246.237,11
3		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 13.749,76		€ 232.487,35
4		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 12.971,47		€ 219.515,87
5		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 12.237,24		€ 207.278,64
6		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 11.544,57		€ 195.734,07
7		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 10.891,10		€ 184.842,97
8		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 10.274,62		€ 174.568,35
9		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 9.693,04		€ 164.875,31
10		€ 404153,74		€ 310.413,69	€ 77.363,87	€ 16.376,19	€ 9.144,38		€ 155.730,93
11		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 49.381,09		€ 106.349,84
12		€ 404153,74	€ 1.673,17	€ 310.413,69	€ 16.731,70	€ 78.681,53	€ 39.102,31		€ 67.247,53
13		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 43.949,00		€ 23.298,54
14		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 41.461,32		-€ 18.162,78
15		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 39.114,45		-€ 57.277,23
16		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 36.900,42		-€ 94.177,65
17		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 34.811,72		-€ 128.989,37
18		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 32.841,25		-€ 161.830,62
19		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 30.982,31		-€ 192.812,93
20		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 29.228,59		-€ 222.041,52
21		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 27.574,14		-€ 249.615,66
22		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 26.013,34		-€ 275.629,00
23		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 24.540,89		-€ 300.169,89
24		€ 404153,74		€ 310.413,69		€ 93.740,05	€ 23.151,78		-€ 323.321,68
25		€ 404153,74	€ 81.343,54	€ 310.413,69		€ 175.083,60	€ 40.794,24		-€ 364.115,91

18.8. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se va a realizar para evaluar las variables que pueden afectar mayoritariamente al proyecto. Se evaluarán los siguientes parámetros:

- Variaciones en el precio del pienso
- Variaciones en el precio de los lechones

Este análisis se hará de tal manera que se va a variar el precio del parámetro en cuestión, manteniendo constantes los demás parámetros.

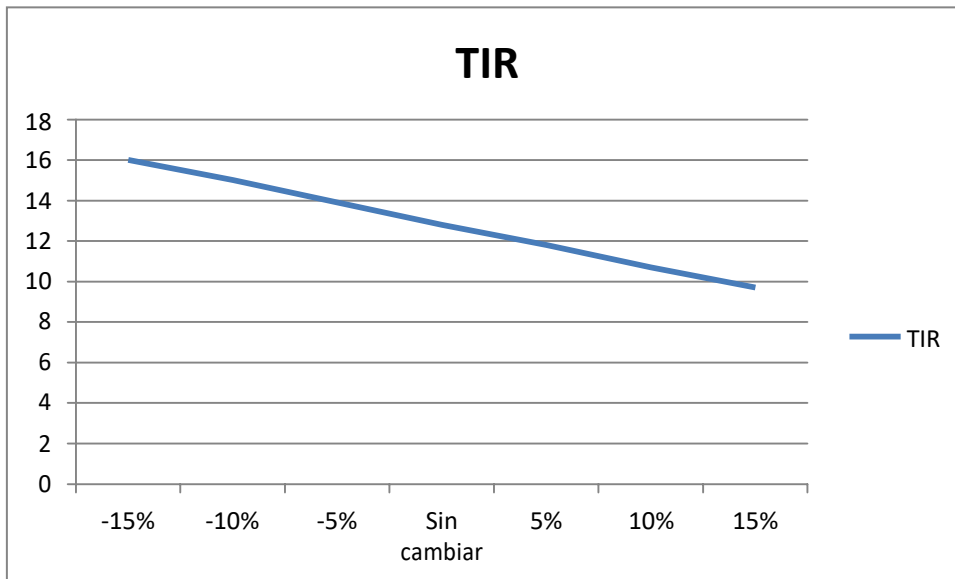
18.8.1. Variación del precio del pienso

Se van a efectuar 6 hipótesis que mostrarán el comportamiento de los distintos indicadores económico-financieros ante incrementos y disminuciones del precio de coste del pienso por kg, aplicando los siguientes porcentajes: 5, 10 y 15%.

Tabla 18.8. Variación del precio del pienso y análisis económico.

Precio	Pagos	V.A.N.	B/I	Pay-Back	T.I.R.
-15%	295.525,53	558.939,04	0,69	10 años y 8 mes	15,00
-10%	300.487,58	495.507,34	0,61	11 años y 6 meses	14,00
-5%	305.451,63	432.050,09	0,53	12 años y 6 meses	13,0
Sin cambios	310.413,69	368.618	0,46	13 años y 5 meses	11,90
+5%	315.375,74	305.186,69	0,38	14 años y 9 meses	10,90
+10%	320.339,79	241.729,43	0,30	16 años y 1 meses	9,90
+15%	325.301.85	178.297,73	0,22	17 años y 11 meses	8,9

Tabla 18.9. Variación del T.I.R.



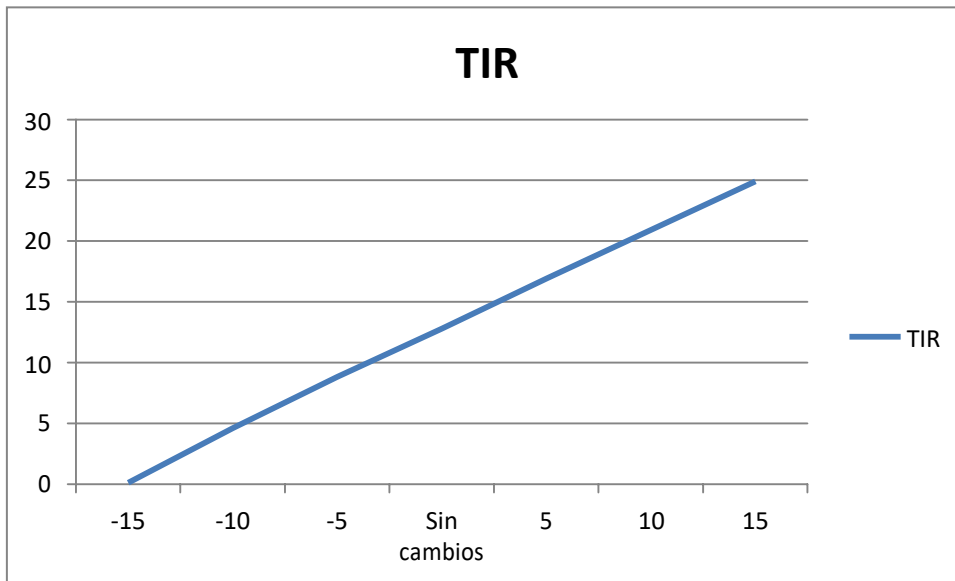
18.8.2. Variación del precio del lechón.

Se establecerán las mismas hipótesis que las utilizadas para el apartado anterior.

Tabla 18.10. Variación del precio del lechón y resultados económicos

Precio	Ingresos	V.A.N.	B/I	Pay-Back	T.I.R.
-15 %	347.145,68	-360.135,96	-0,45	Inviabile	-0,30
-10 %	366.148,36	-117.217,84	-0,14	Inviabile	4,00
-5 %	385.151,05	125.700,27	0,16	19 años y 8 mes	8,10
Sin cambios	404.153,70	368.618,39	0,46	13 años y 5 meses	11,80
+5 %	423.156,43	611.536,50	0,76	10 años y 4 meses	15,80
+10 %	442.159,11	854.454,62	1,06	6 años y 1 mes	19,60
+15 %	461.161,80	1.097.372,73	1,36	4 años y 4 meses	23,5

Tabla 18.11. Variación del TIR por la modificación de los precios del lechón



18.9. Conclusiones

Una vez que se han calculado los índices de rentabilidad y se ha realizado el análisis de sensibilidad ante determinadas situaciones, se concluye señalando que la inversión económica a realizar en esta explotación ganadera se considera como totalmente viable.

DOCUMENTO N°2

PLANOS

ÍNDICE

Plano N° 1: Localización

Plano N° 2: Situación inicial

Plano N° 3.1: Distribución en planta dentro de la finca

Plano N° 3.2: Situación final

Plano N° 4.1.: Planta de la nave de maternidad – destete

Plano N° 4.2.: Planta de la nave de cubrición – control

Plano N° 4.3.: Planta de la nave de gestación

Plano N° 4.4.: Planta de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 4.5.: Planta de la nave de almacén – oficinas – vestuarios – aseos

Plano N° 5.1.: Alzados de la nave de maternidad – destete

Plano N° 5.2.: Alzados de la nave de cubrición – control

Plano N° 5.3.: Alzados de la nave de gestación

Plano N° 5.4.: Alzados de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 5.5.: Alzados de la nave de almacén – oficinas – vestuarios – aseos

Plano N° 6.1.: Estructura de la nave de maternidad – destete

Plano N° 6.2.: Estructura de la nave de cubrición – control

Plano N° 6.3.: Estructura de la nave de gestación

Plano N° 6.4.: Estructura de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 6.5.: Estructura de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 7.1.: Cimentación de la nave de maternidad – destete

Plano N° 7.2.: Cimentación de la nave de cubrición – control

Plano N° 7.3.: Cimentación de la nave de gestación

Plano N° 7.4.: Cimentación de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 7.5.: Cimentación de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 8.1.: Alimentación y fontanería de la nave de maternidad – destete

Plano N° 8.2.: Alimentación y fontanería de la nave de cubrición – control

Plano N° 8.3.: Alimentación y fontanería de la nave de gestación

Plano N° 8.4.: Alimentación y fontanería de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 8.5.: Fontanería de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 9.1.: Instalación contra incendios de la nave de maternidad – destete

Plano N° 9.2.: Instalación contra incendios de la nave de cubrición – control

Plano N° 9.3.: Instalación contra incendios de la nave de gestación

Plano N° 9.4.: Instalación contra incendios de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 9.5.: Instalación contra incendios de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 10.1.: Esquema unifilar general

Plano N° 10.2.: Esquema unifilar de la nave de maternidad – destete

Plano N° 10.2.1.: Instalación eléctrica de la nave de maternidad – destete

Plano N° 10.3.: Esquema unifilar de la nave de cubrición – control

Plano N° 10.3.1.: Instalación eléctrica de la nave de cubrición – control

Plano N° 10.4.: Esquema unifilar de la nave de gestación

Plano N° 10.4.1.: Instalación eléctrica de la nave de gestación

Plano N° 10.5.: Esquema unifilar de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 10.5.1.: Instalación eléctrica de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 10.6.: Esquema unifilar de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 10.6.1.: Instalación eléctrica de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 11.1.: Saneamiento de la nave de maternidad – destete

Plano N° 11.2.: Saneamiento de la nave de cubrición – control

Plano N° 11.3.: Saneamiento de la nave de gestación

Plano N° 11.4.: Saneamiento de la nave de lazareto – cuarentena

Plano N° 11.5.: Saneamiento de la nave de almacén – oficina – vestuarios – aseos

Plano N° 12.1.: Detalle y medidas del estercolero y la fosa de purines

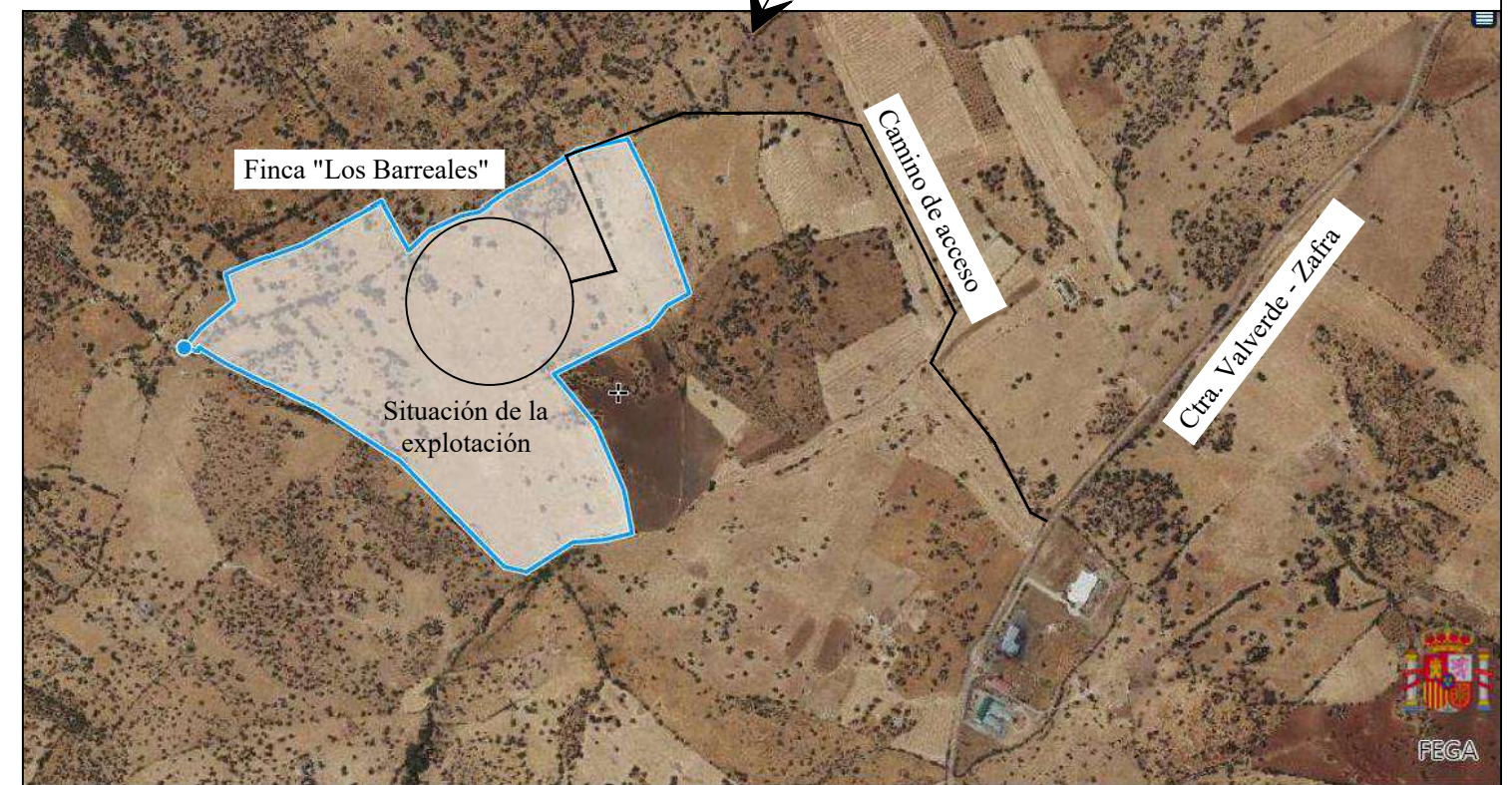
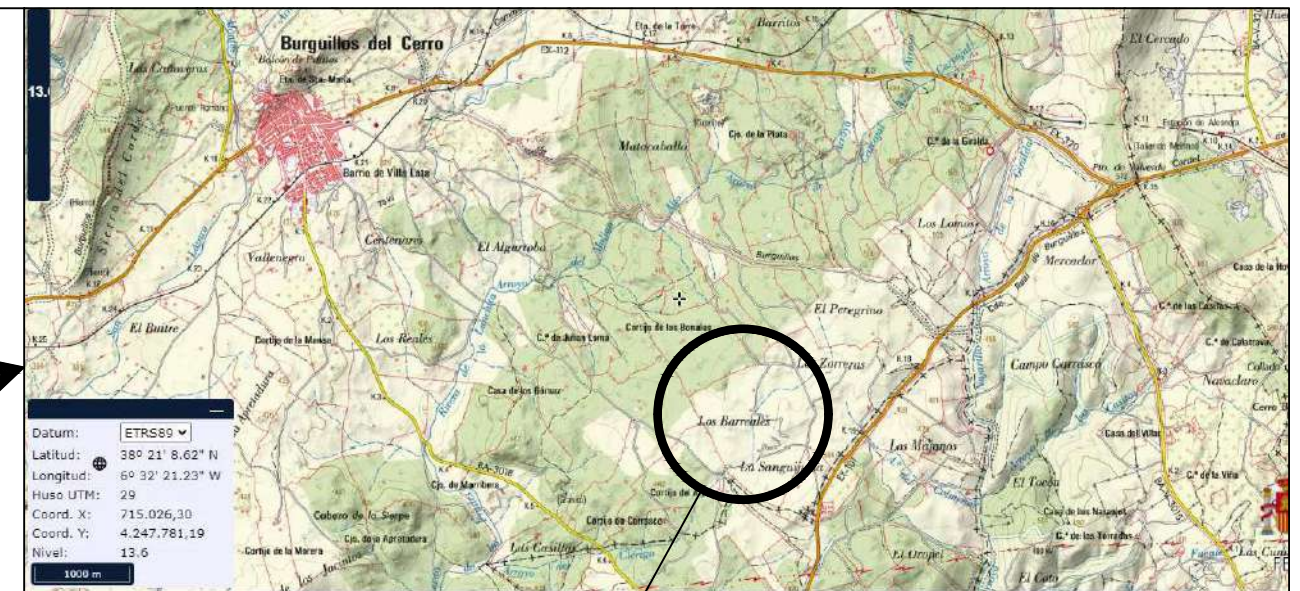
Plano N° 12.2.: Detalle constructivo y armaduras de la fosa de purines

Plano N° 12.3.: Detalle de muelle de carga y vado sanitario

Plano N° 13.: Gestión de residuos

Plano N° 14.1.: Seguridad y salud I

Plano N° 14.2.: Seguridad y salud II

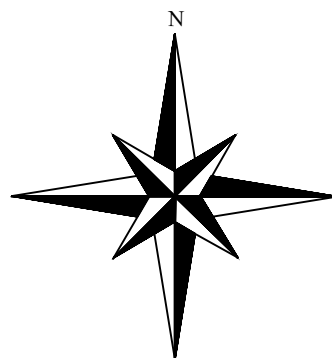


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	LOCALIZACIÓN DE LA FINCA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: SIN ESCALA
		PLANO Nº 1



LEYENDA

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ① Parcela 155, finca Los Barreales | ⑤ Pozo de agua de 80 m de profundidad |
| ② Parcela 153, finca Los Barreales | ⑥ Transformador eléctrico de 250 kVA |
| ③ Parcela 152, finca Los Barreales | ⑦ Camino rural y acceso a la finca |
| ④ Parcelas colindantes de la finca Los Barreales:
a= Parcela 161; b= Parcela 162 ;
c= Parcela 163 ; d= Parcela 164 | |



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

SITUACIÓN
INICIAL

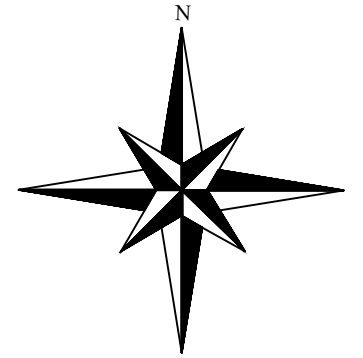
BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:10.000

PLANO Nº 2



Datos Finca	
Nombre	Los Barreales
Ref. catastral	06022A008001550000PQ
Poligono	8
Parcela	155



Situación en la finca			
Edificio	Punto	X	Y
Nave de maternidad-destete (1)	Esquina sup. derecha	714.849,4759	4.248.119,6433
	Esquina sup. izq.	714.794,4759	4.248.119,6433
	Esquina inf. derecha	714.849,4759	4.248.100,4433
	Esquina inf. izq.	714.794,4759	4.248.100,4433
Nave de Cubrición - Control y Verraquera (2)	Esquina sup. derecha	714.782,9759	4.248.114,4433
	Esquina sup. izq.	714.757,9759	4.248.114,4433
	Esquina inf. derecha	714.782,9759	4.248.102,4433
	Esquina inf. izq.	714.757,9759	4.248.102,4433
Nave de Gestión Confirmada (3)	Esquina sup. derecha	714.783,6959	4.248.095,1433
	Esquina sup. izq.	714.763,6959	4.248.095,1433
	Esquina inf. derecha	714.783,6959	4.248.064,1433
	Esquina inf. izq.	714.763,6959	4.248.064,1433
Nave de Lazareto y Cuarentena (4)	Esquina sup. derecha	714.741,9759	4.248.114,4433
	Esquina sup. izq.	714.711,9759	4.248.114,4433
	Esquina inf. derecha	714.741,9759	4.248.100,4433
	Esquina inf. izq.	714.711,9759	4.248.100,4433
Nave de oficina - almacén - aseos - vestuarios (5)	Esquina sup. derecha	714.879,4759	4.248.113,0433
	Esquina sup. izq.	714.867,4759	4.248.113,0433
	Esquina inf. derecha	714.879,4759	4.248.093,0433
	Esquina inf. izq.	714.867,4759	4.248.093,0433

FOSA PURINES (6)	Esquina sup. derecha	714.805,0000	4.248.076,0000
	Esquina sup. izq.	714.795,0000	4.248.076,0000
	Esquina inf. derecha	714.805,0000	4.248.066,0000
ESTERCOLERO (7)	Esquina sup. derecha	714.806,0000	4.248.079,0000
	Esquina sup. izq.	714.790,0000	4.248.079,0000
	Esquina inf. derecha	714.806,0000	4.248.085,0000
CORRAL EMBARQUE	8	714.794,0000	4.248.128,0000
POZO	9	714.886,8050	4.248.143,4025
VADO SANITARIO	10	714.887,5000	4.248.108,7000
CONTENEDOR MER	11	714.889,0000	4.248.089,0000
FOSA SÉPTICA	12	714.748,0000	4.248.105,0000
SILO 1	13	714.794,0000	4.248.085,7504
SILO 2	14	714.794,8000	4.248.089,0949
SILO 3	15	714.785,2000	4.248.108,0000
SILO 4	16	714.886,0000	4.248.089,0949
SILO 5	17	714.744,4000	4.248.104,0000
DEPOSITO AGUA 1	18	714.867,2139	4.248.126,7500
DEPOSITO AGUA 2	19	714.853,3800	4.248.103,2000
DEPOSITO AGUA 3	20	714.784,0000	4.248.106,1000
DEPOSITO AGUA 4	21	714.787,6000	4.248.098,6000
DEPOSITO AGUA 5	22	714.744,7000	4.248.102,5000
DEPOSITO AGUA 6	23	714.877,5000	4.248.116,5000
CENTRAL TRANSFORMACIÓN 250 kVA	24	714.877,5000	4.248.134,5000

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

DISTRIBUCIÓN EN
PLANTA DENTRO
DE LA FINCA

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

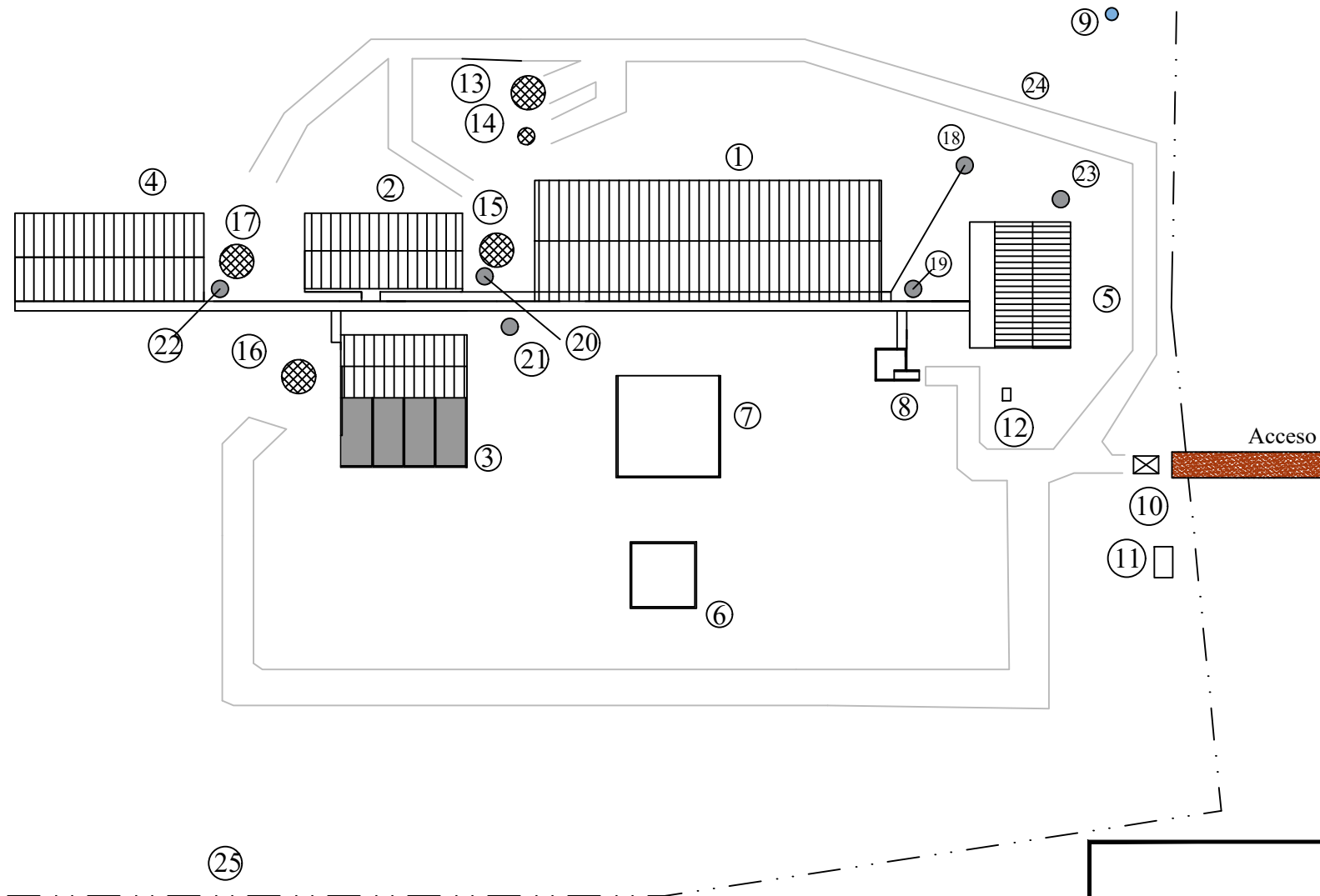
ESCALA: 1:2.000

PLANO Nº 3.1



Datos Finca	
Nombre	Los Barreales
Ref. catastral	06022A008001550000PQ

PARCELAS - SUPERFICIES			
Poligono	Parcela	Superficie ocupada (m2)	Superficie Parcela (m2)
8	155	2.875	127.604
TOTAL m2		2.875	127.604



INSTALACIONES INTERIORES DE LA EXPLOTACIÓN							
Nº	Nombre	Superficie (m2)	Altura (m)	Tipo Cubierta	Tipo de Fachada	Coord. UTM - ETRS89 X	Coord. UTM - ETRS89 Y
1	Nave Maternidad y Destetes	1056,0000	4	Panel Sandwich	Bloques termoarcilla	714.820	4.248.110
2	Nave Cubrición - Control	300,0000	4	Panel Sandwich	Bloques termoarcilla	741.766	4.248.108
3	Nave Gestación confirmada	200	4	Panel Sandwich	Bloques de termoarcilla	714.773	4.248.090
4	Nave Lazareto - Cuarentena	420	4	Panel Sandwich	Bloques de termoarcilla	714.726	4.248.107
5	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	240	4,5000	Panel Sandwich	Bloques de termoarcilla	714.872	4.248.103
6	Fosa de purines	100	-2,0000		Bloques de hormigón	714.800	4.248.071
7	Estercolero	256	1		Bloques de hormigón	714.798	4248082
8	Muelle de carga y descarga	29	1,2000		Bloques de hormigón	714.794,00	4.248.128,0000
9	Pozo					714.886,30	4.248.143,50 - 4025

10	Vado sanitario	11,2000						Bloques de hormigón	714.887,50	4.248.108,7000
11	Contenedor MER	4							714.889,00	4.248.089,0000
12	Fosa séptica	3	2						714.748,00	4.248.105,0000
13	Silo 1	10,5200	6,5000						714.794,00	4.248.085,7504
14	Silo 2	2,5500	5,3000						714.794,80	4.248.089,0949
15	Silo 3	2,5500	4,4000						714.785,20	4.248.108,0000
16	Silo 4	2,5500	5,3000						714.886,00	4.248.089,0949
17	Silo 5	2,5500	4,4000						714.744,40	4.248.104,0000
18	Depósito agua 1	4,9100	6,3000						714.867,21	4.248.126,7500
19	Depósito agua 2	4,6700	5,3000						714.853,38	4248103,2000
20	Depósito agua 3	1,5400	3,5500						714.784,00	4248106,1000
21	Depósito agua 4	2,2700	3,4500						714.787,60	4248098,6000
22	Depósito agua 5	1,5400	2,9500						714.744,70	4248102,5000
23	Depósito agua 6	2,2700	3,4500						714.877,50	4248116,5000
24	Central de transformación 250 kVA	2	2						714.877,50	4248134,5000
25	Cerramiento perimetral								-	-
26	Cornales gestación	220	1,2000					Bloques termoarcilla	714.773	4247995

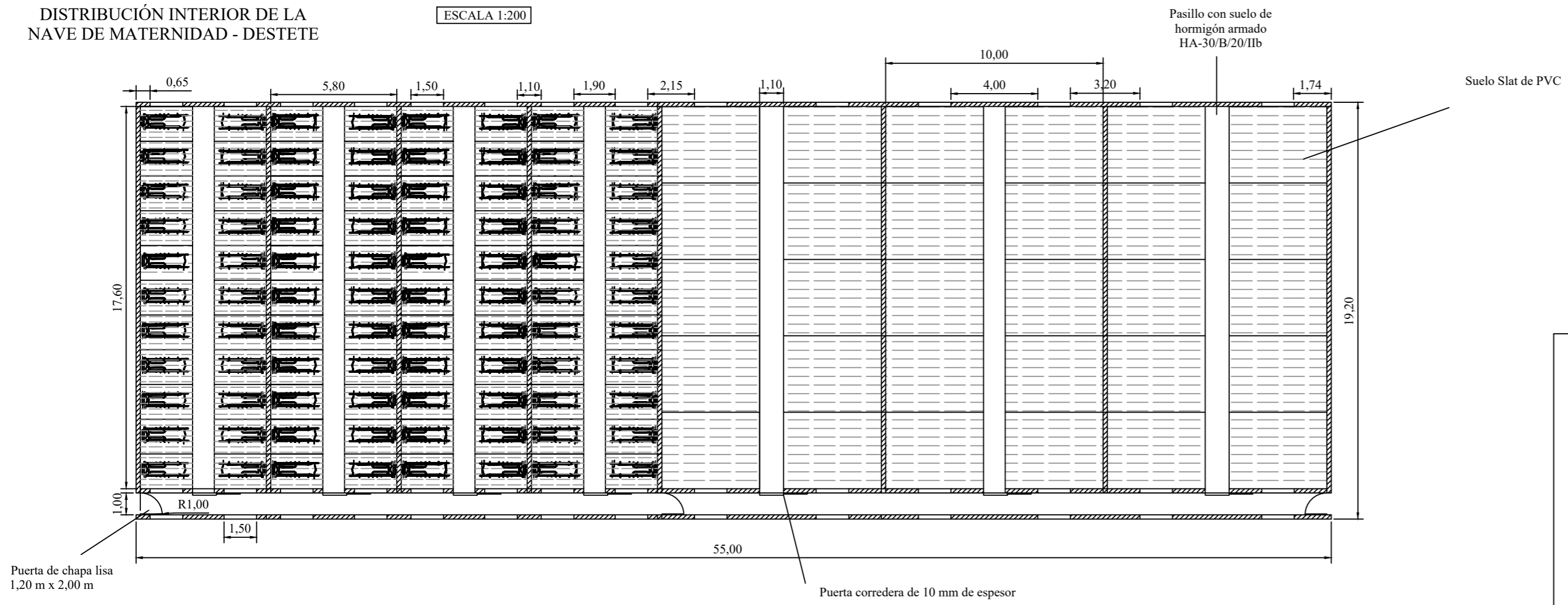
**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

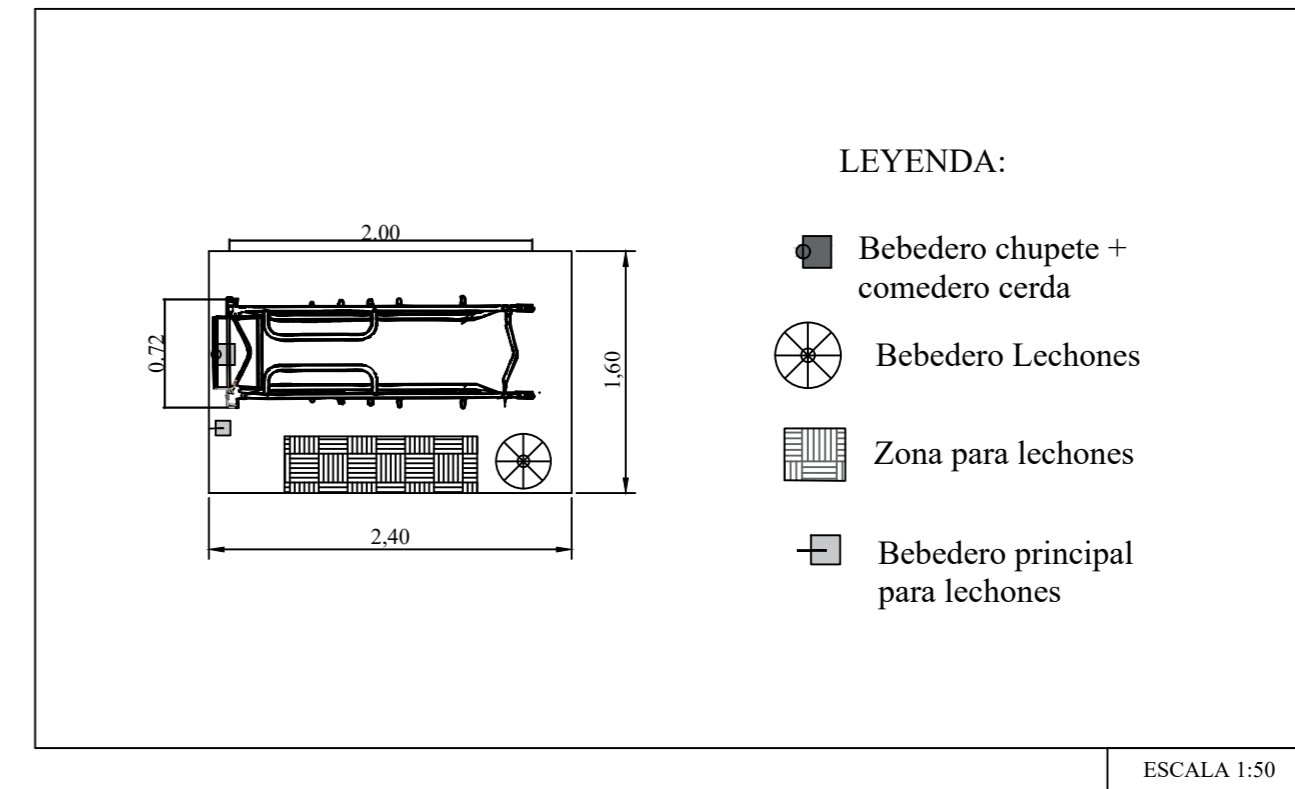
El Alumno:	SITUACIÓN FINAL	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: 1:1.000
		PLANO Nº 3.2
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		

DETALLE EN PLANTA DE LA DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE

ESCALA 1:200

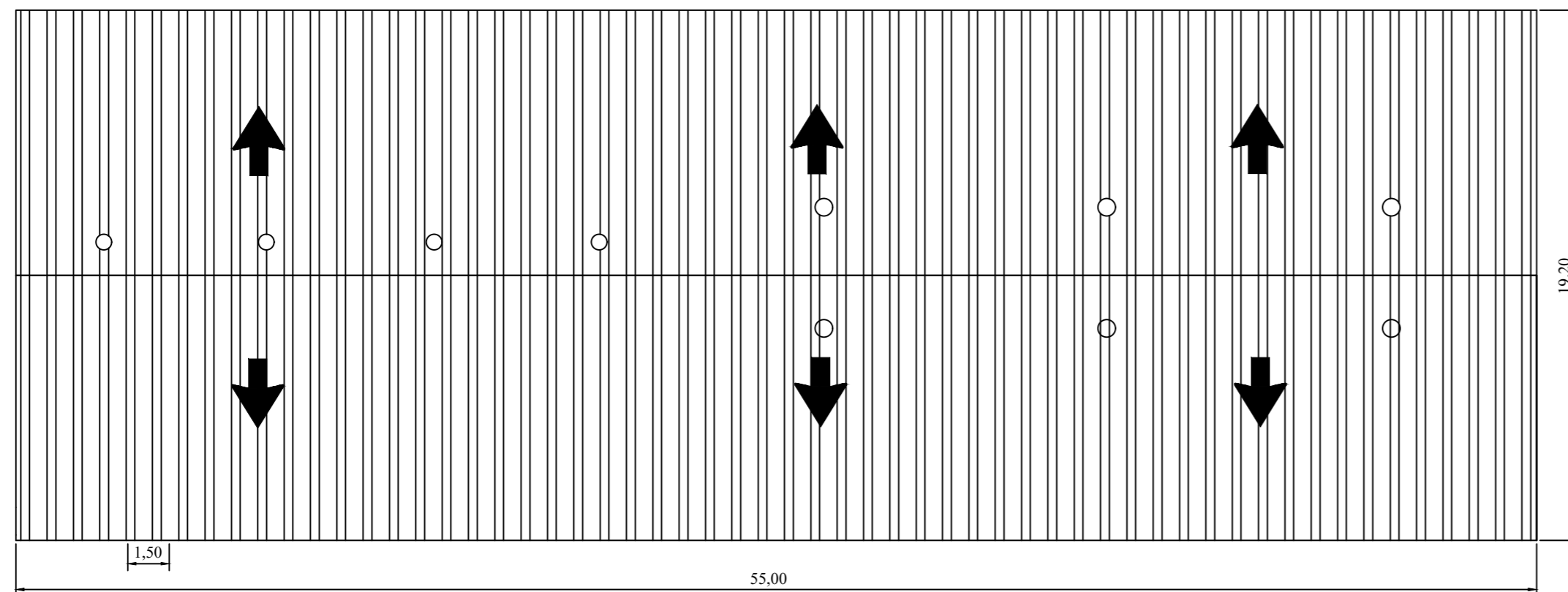


MEDIDAS PARIDERA PARA CERDAS



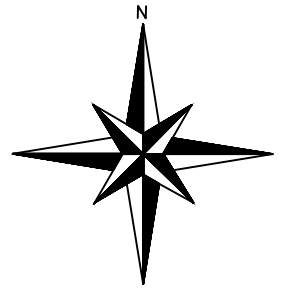
DETALLE EN PLANTA DE LA CUBIERTA DE LA NAVE

ESCALA 1:200

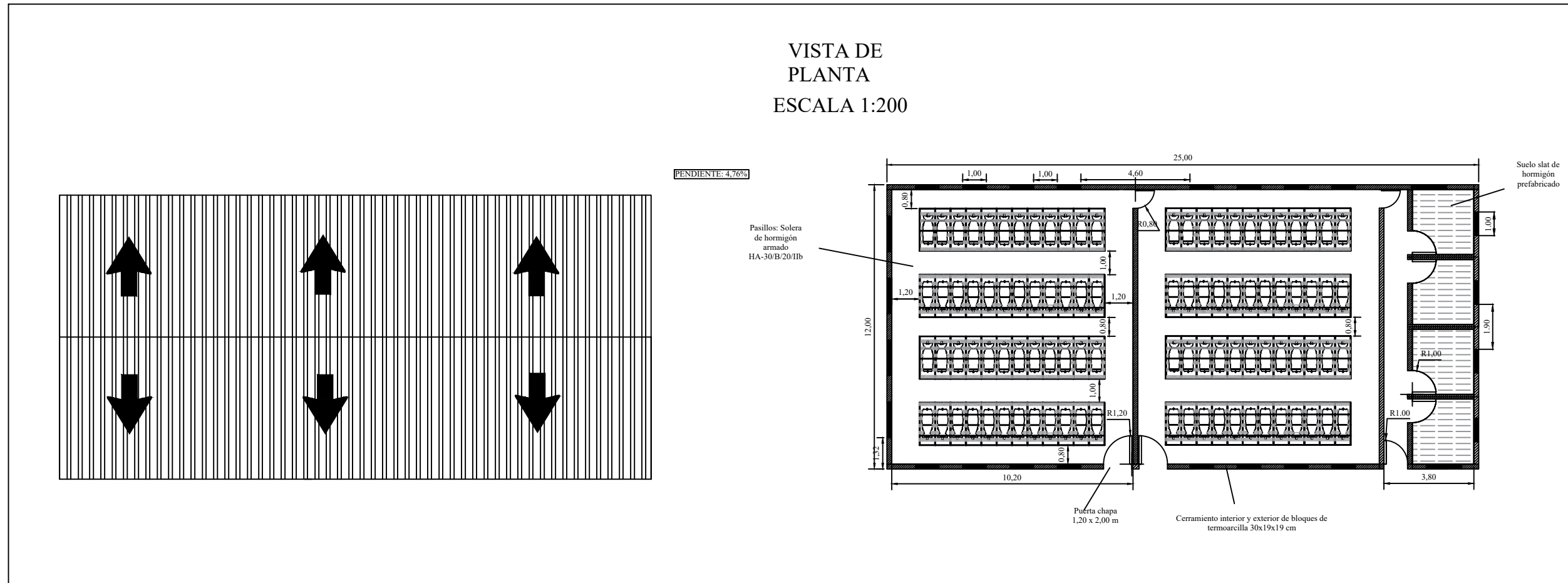


PENDIENTE: 3%

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	PLANTA DE LA NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: VARIAS ESCALAS
		PLANO Nº 4.1.

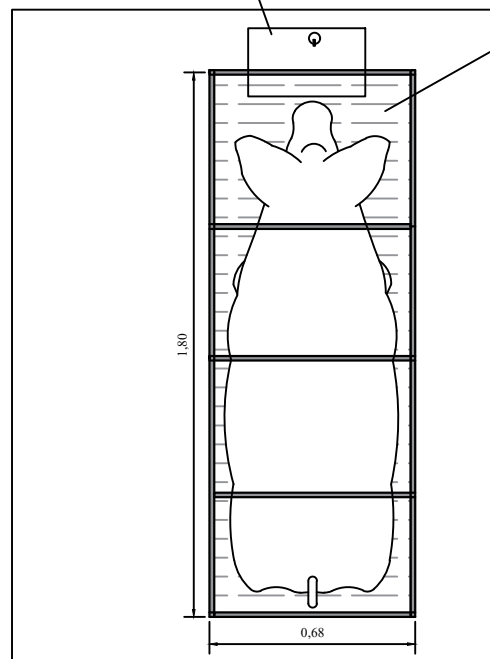


VISTA DE PLANTA
ESCALA 1:200



Comedero para cerdas con bebedero chupete incluido

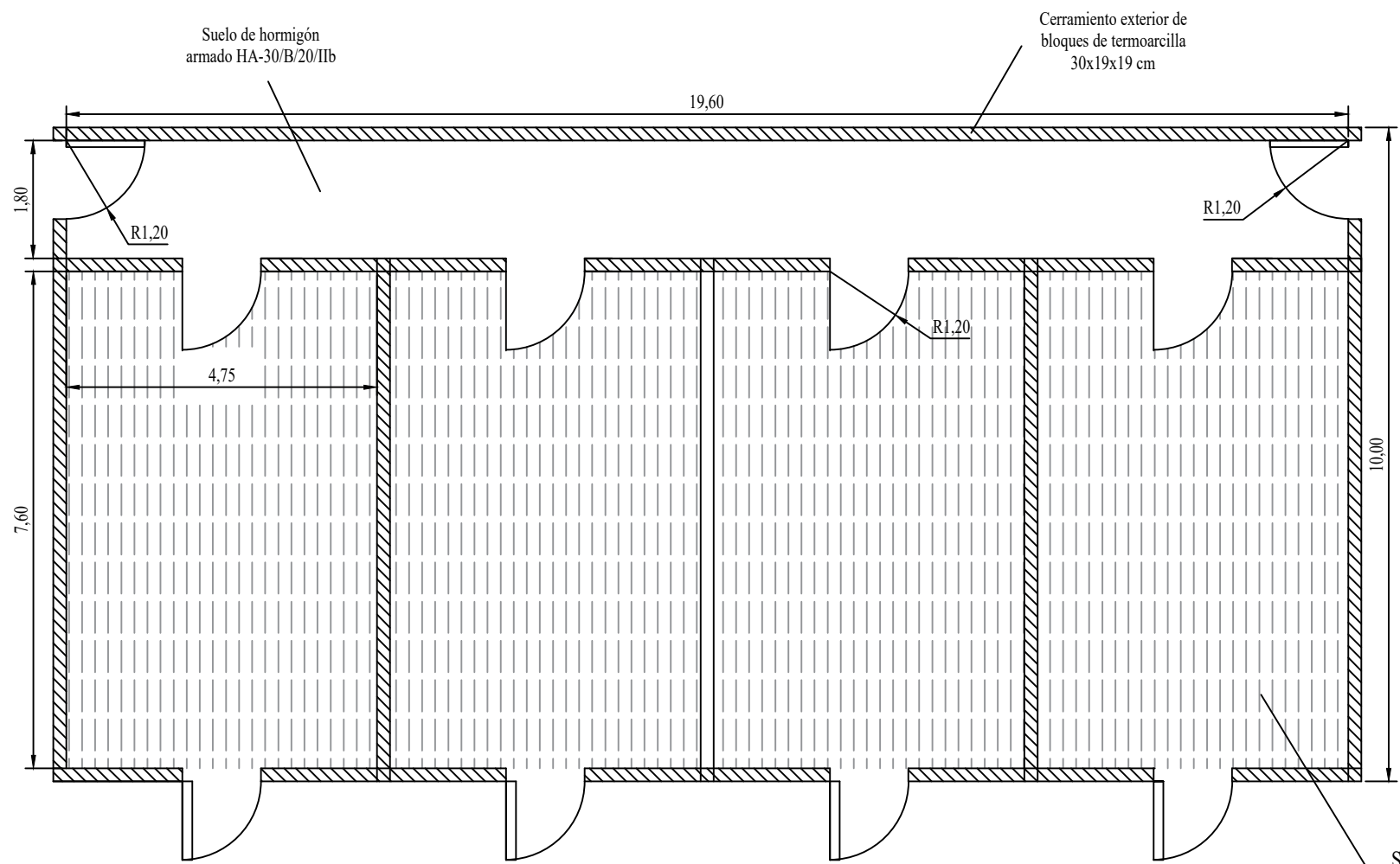
Suelo emparrillado de hormigón armado HA-30/B/20/11b



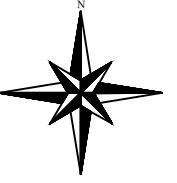
DETALLE DE JAULA DE CUBRICIÓN

ESCALA 1:25

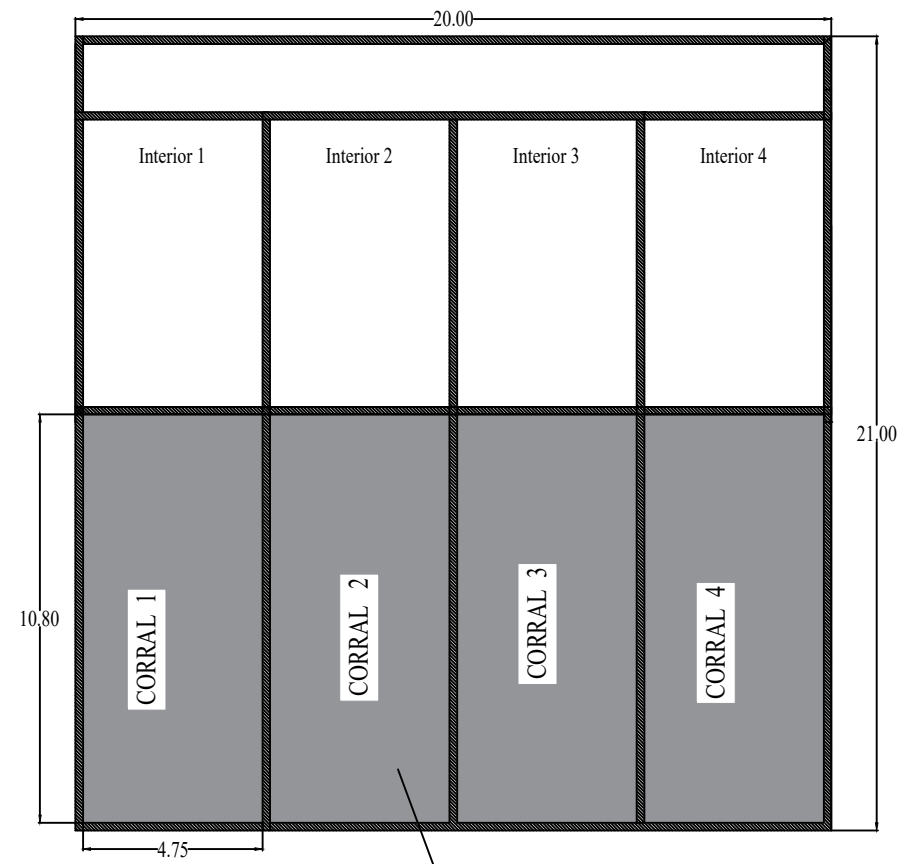
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	PLANTA DE LA NAVE DE CUBRICIÓN - CONTROL	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 4.2.



VISTA EN PLANTA
INTERIOR NAVE GESTACIÓN
ESCALA 1:100

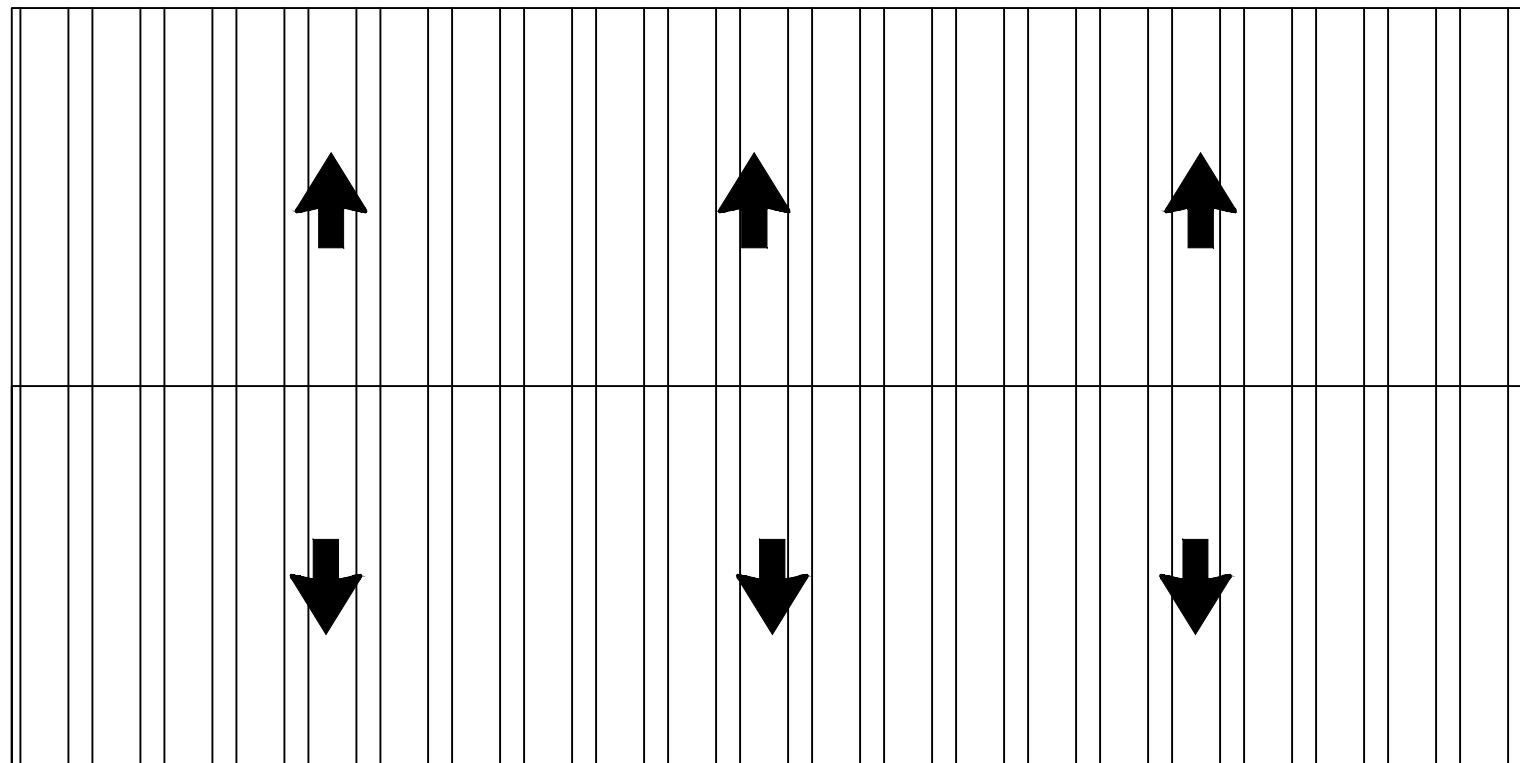


VISTA EN PLANTA
COMPLEJO DE GESTACIÓN
ESCALA 1:200

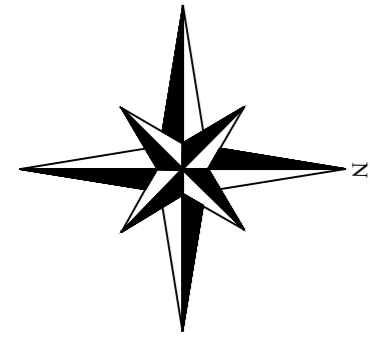


Pendiente: 5,71%

VISTA EN PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	PLANTA DE LA NAVE DE GESTACIÓN	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: VARIAS ESCALAS
		PLANO Nº 4.3

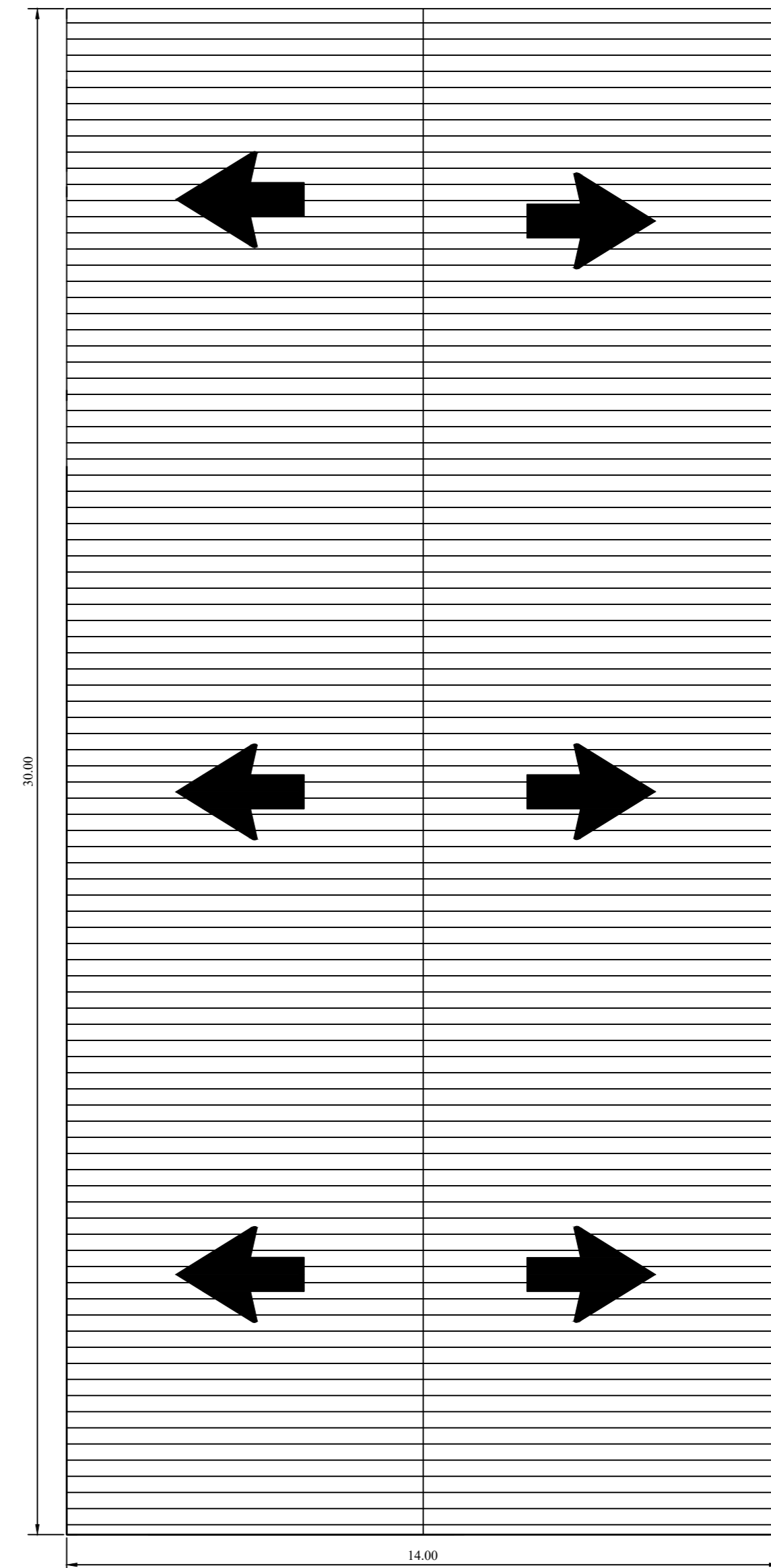
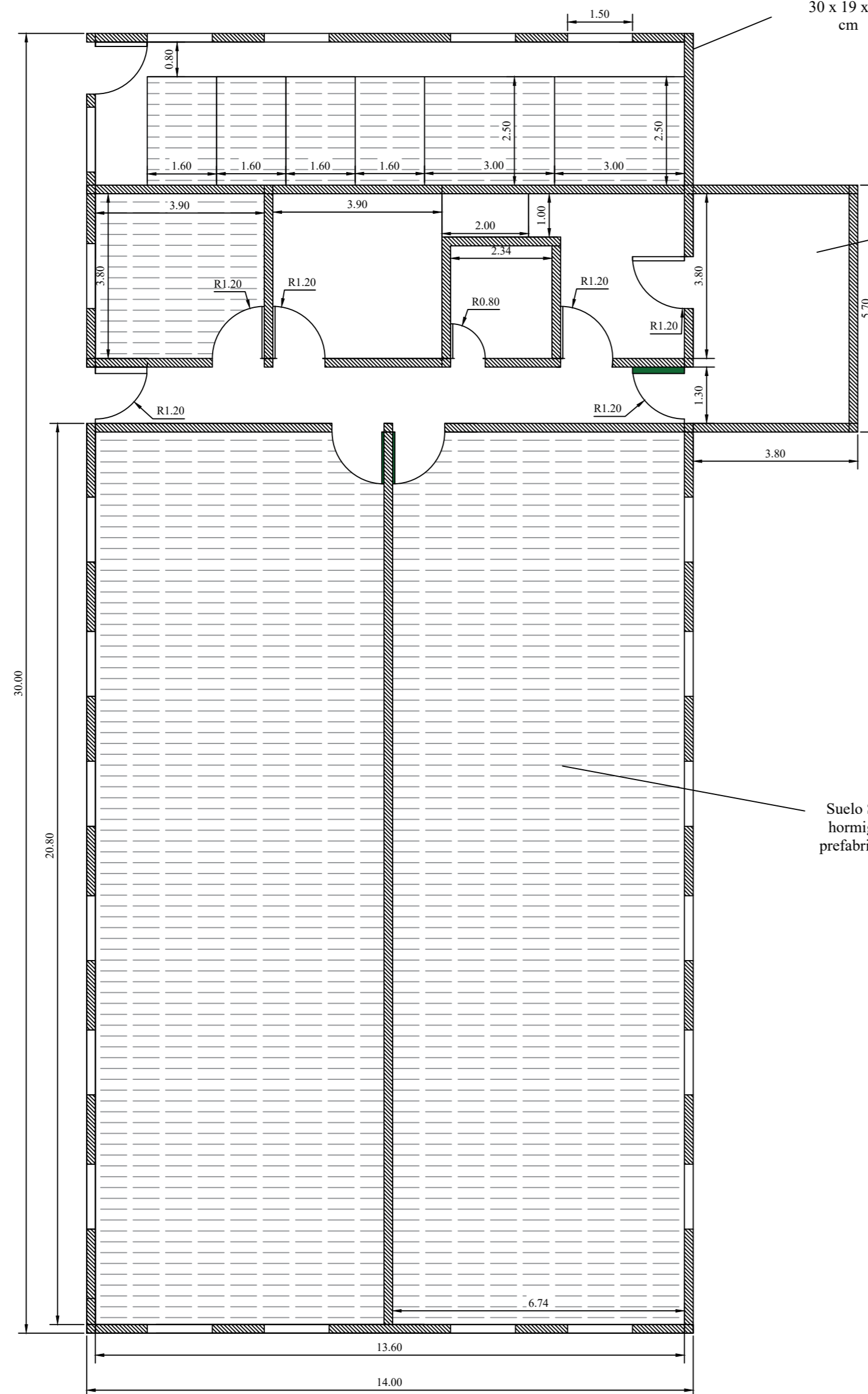


PENDIENTE: 4,8%

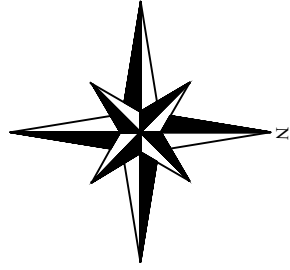
Bloques termoarilla
30 x 19 x 19
cm

Solera Hormigón armado
HA-30/B/20/IIb

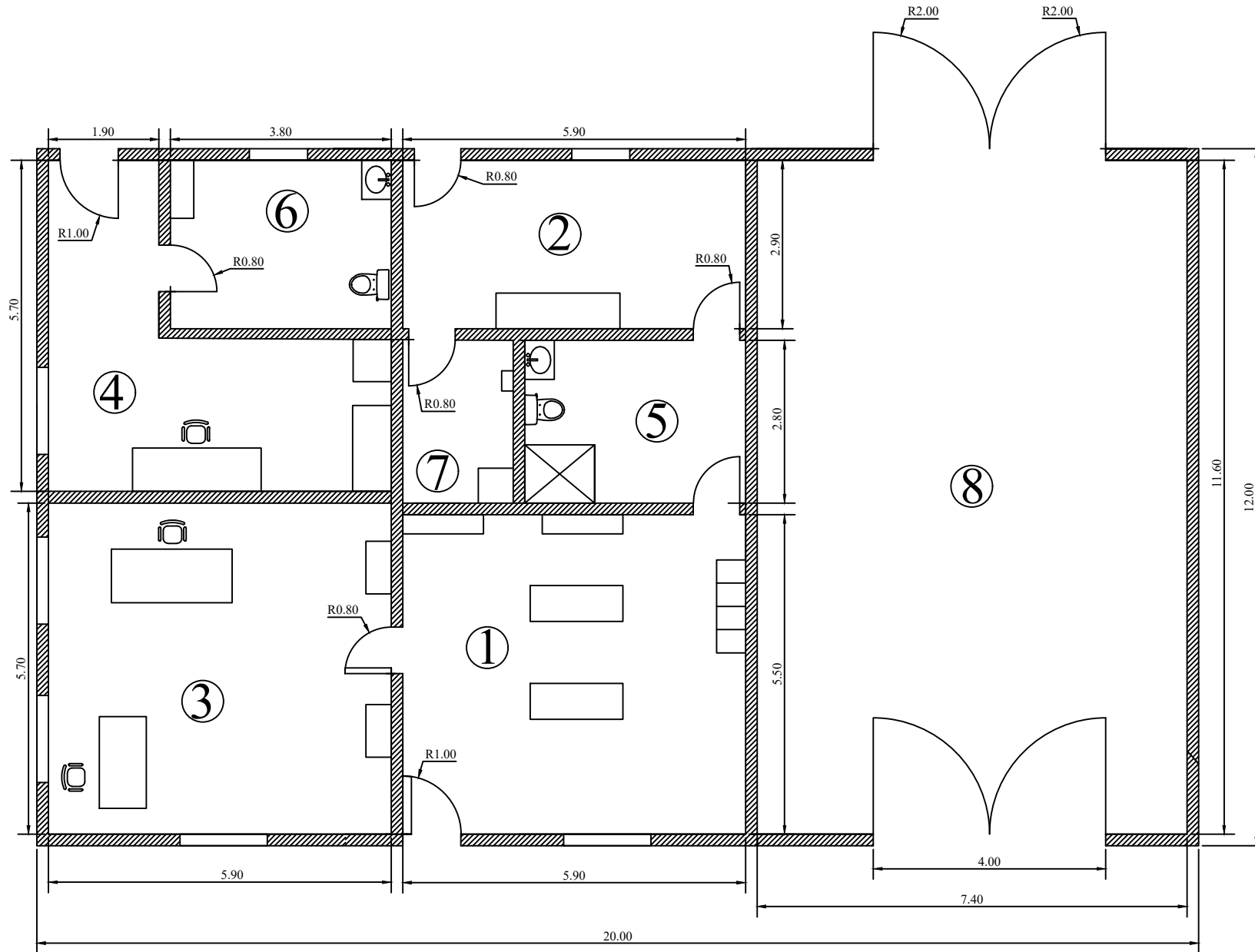
Suelo Slat
hormigón
prefabricado



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	PLANTA DE LA NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 4.4



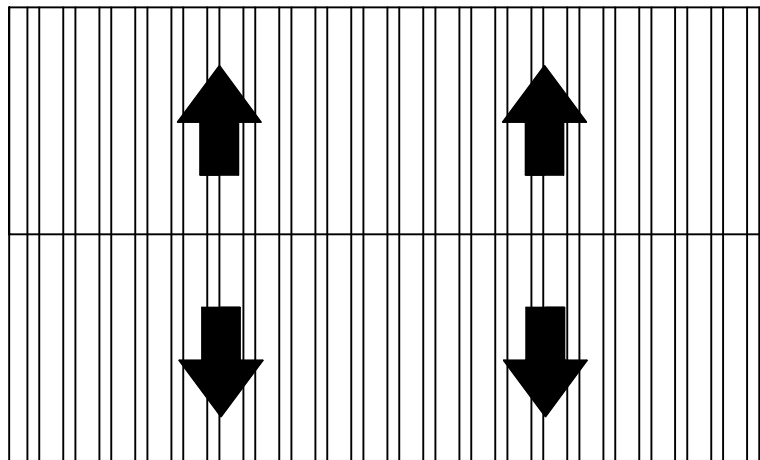
VISTA EN PLANTA DEL INTERIOR DE LA NAVE
ESCALA 1:100



LEYENDA

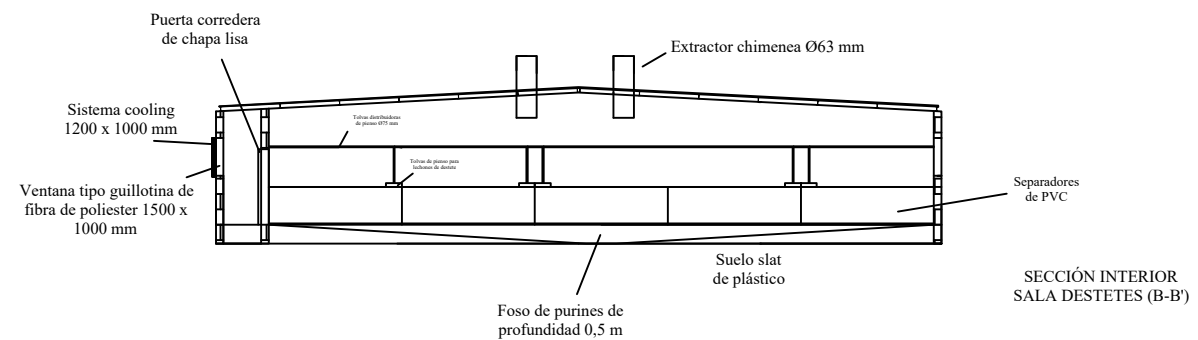
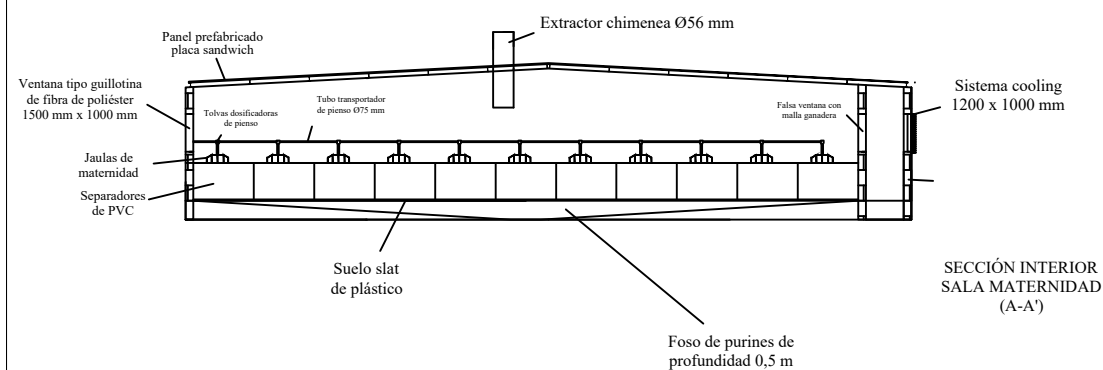
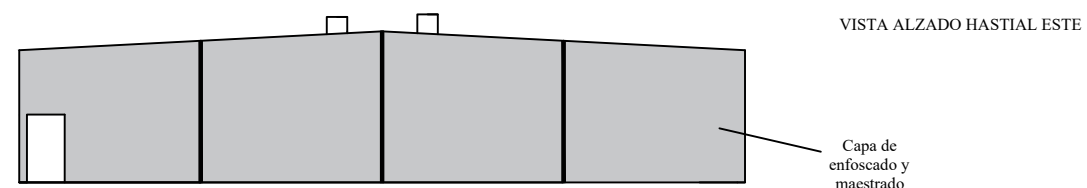
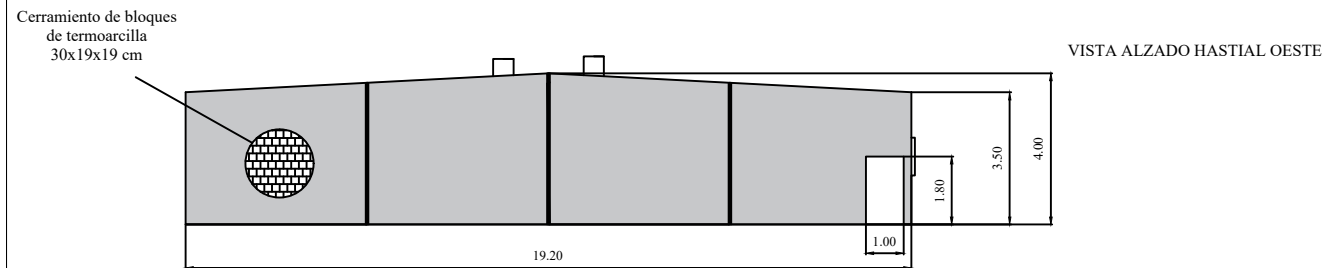
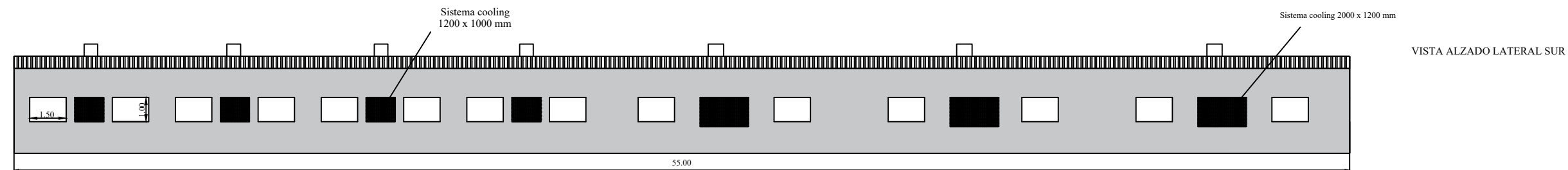
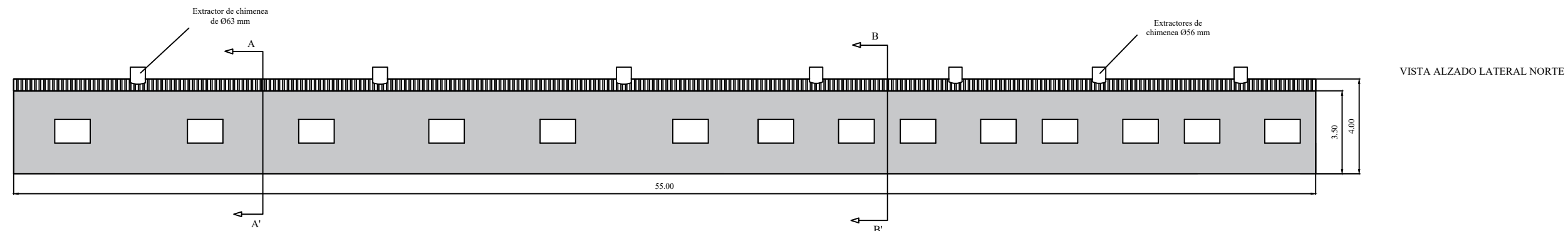
- | | | |
|---|--------------------|----------------------|
| ① | VESTUARIO 1 | 32,45 m ² |
| ② | VESTUARIO 2 | 27,55 m ² |
| ③ | OFICINA 1 | 33,63 m ² |
| ④ | OFICINA 2 | 21,27 m ² |
| ⑤ | ASEO 1 | 10,64 m ² |
| ⑥ | ASEO 2 | 11,02 m ² |
| ⑦ | CUARTO DE LIMPIEZA | 5,17 m ² |
| ⑧ | ALMACÉN | 85,84 m ² |

DETALLE DE LA CUBIERTA
Escala 1:200



Pendiente: 5,7%

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	PLANTA NAVE OFICINA- ALMACÉN - ASEOS - VESTUARIOS	BADAJOZ, 22 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 4.5.



**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

ALZADOS DE LA NAVE
DE MATERNIDAD -
DESTETE

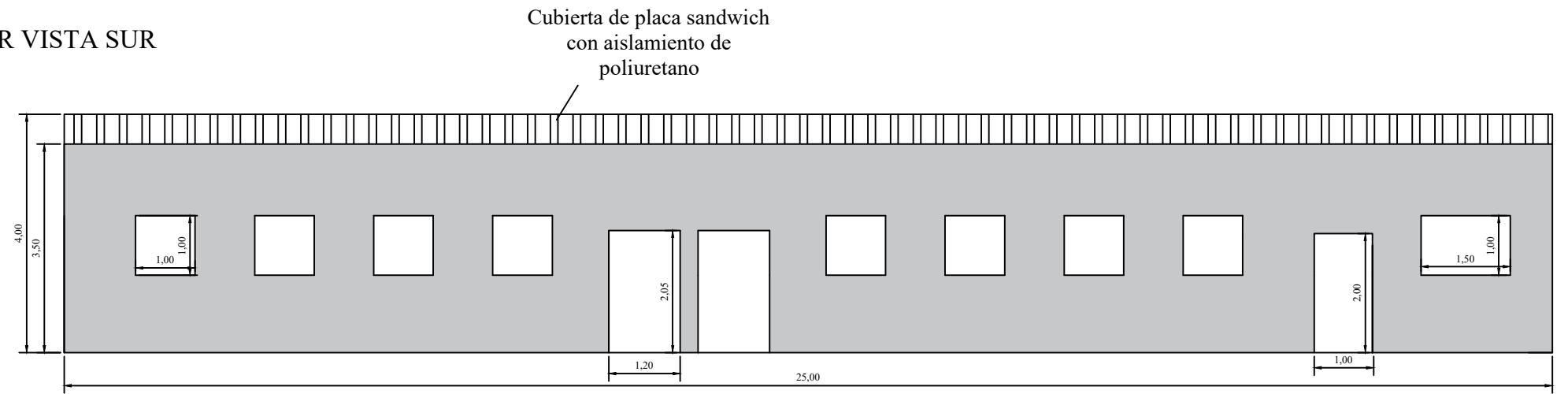
BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:200

PLANO Nº 5.1

ALZADO ANTERIOR VISTA SUR

ESCALA 1:100

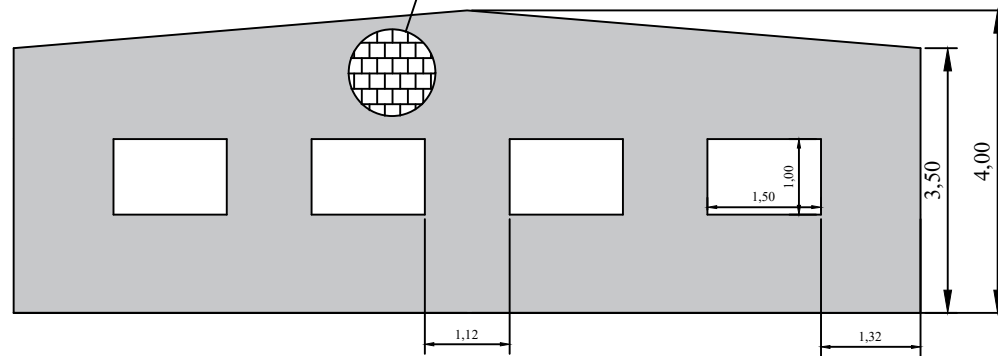
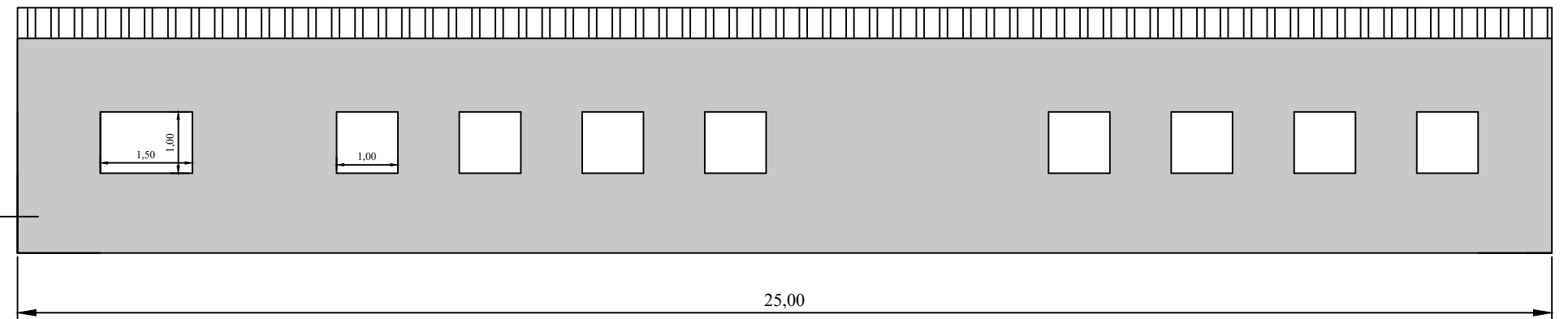


ALZADO POSTERIOR VISTA NORTE

ESCALA 1:100

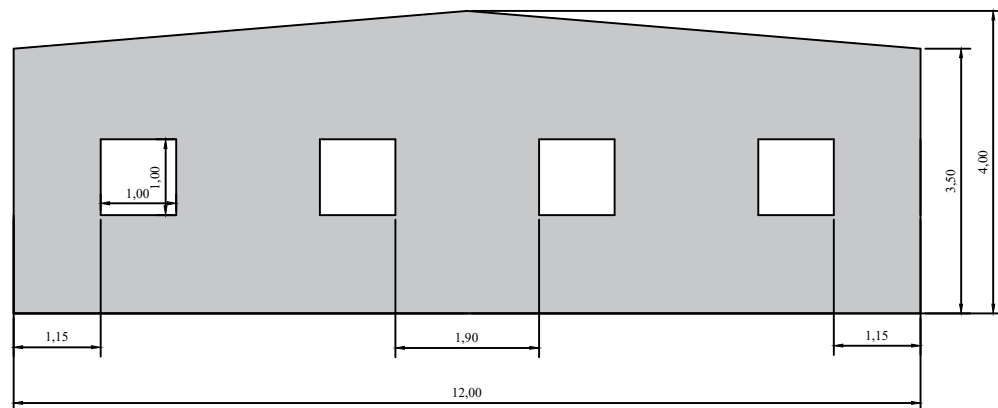
Cerramiento de bloques de termoarcilla 30x19x19 cm

Capa de enfoscado y maestrado



ALZADO VISTA OESTE

ESCALA 1:100



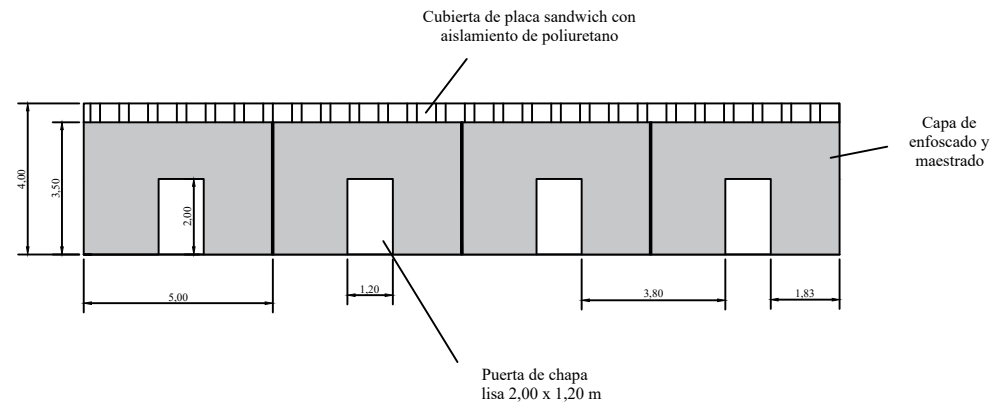
ALZADO VISTA ESTE

ESCALA 1:100

<p>UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)</p>		
<p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO</p>		
<p>El Alumno:</p>	<p>ALZADOS DE LA NAVE DE CUBRICIÓN</p>	<p>BADAJOZ, 29 de junio de 2021</p>
<p>Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos</p>		<p>ESCALA: 1:100</p>
		<p>PLANO Nº 5.2</p>

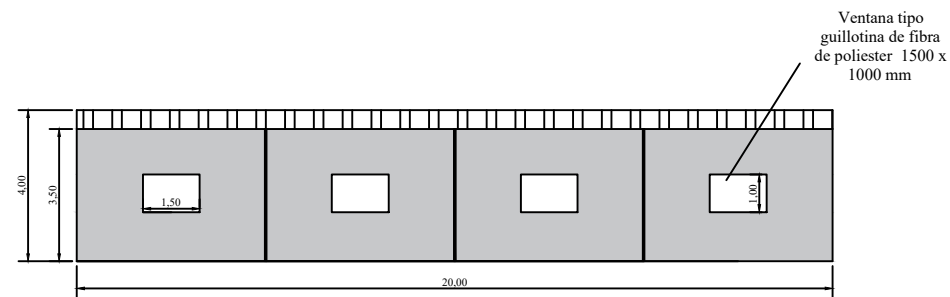
ALZADO LATERAL SUR

ESCALA 1:200



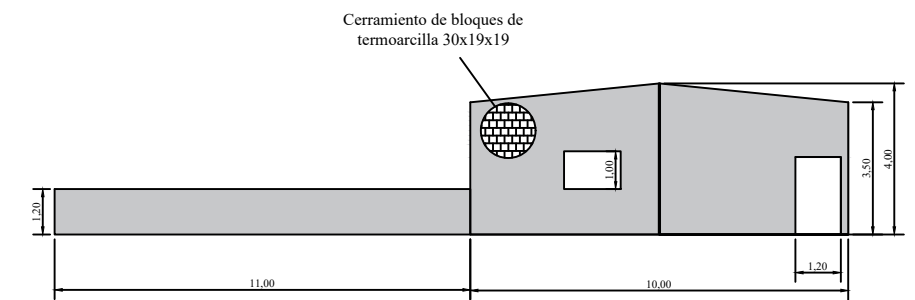
ALZADO LATERAL NORTE

ESCALA 1:200



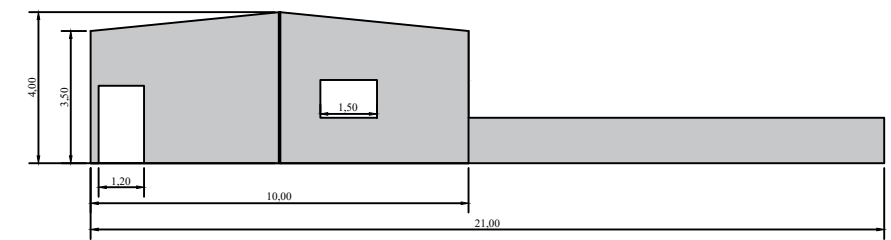
ALZADO HASTIAL ESTE

ESCALA 1:200



ALZADO HASTIAL OESTE

ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

ALZADOS DE
LA NAVE DE GESTACIÓN

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1 : 200

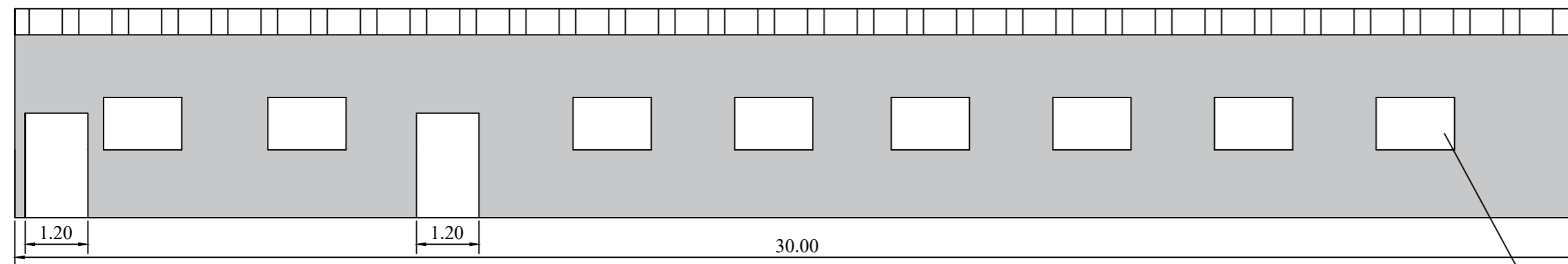
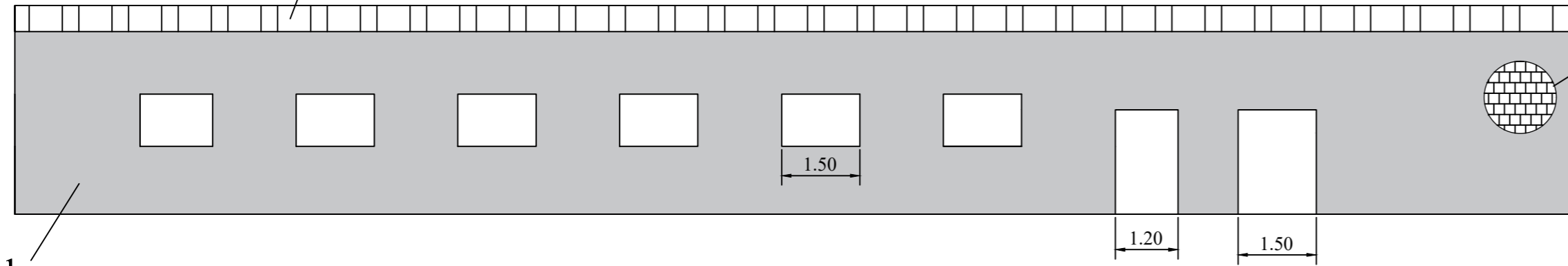
PLANO Nº 5.3

Tejado de placa sandwich con poliuretano expandido

ALZADO LATERAL NORTE

Cerramiento de bloques de termoarcilla 30x19x19 cm

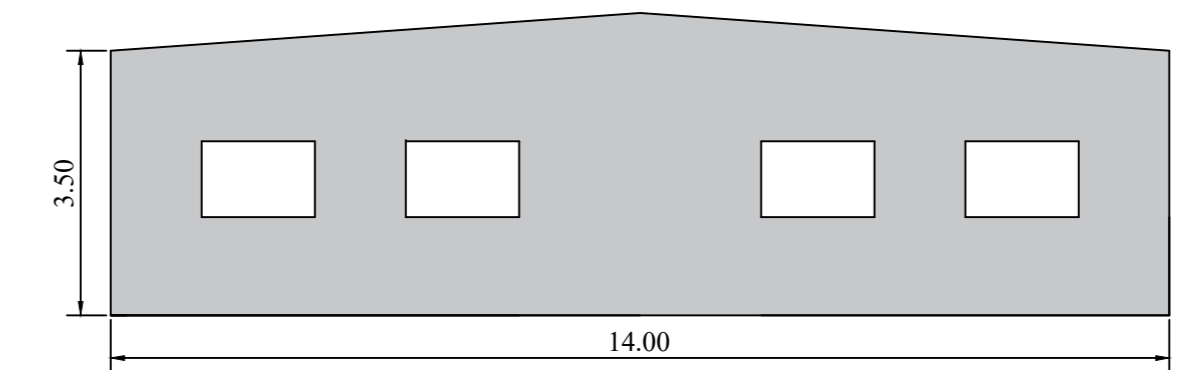
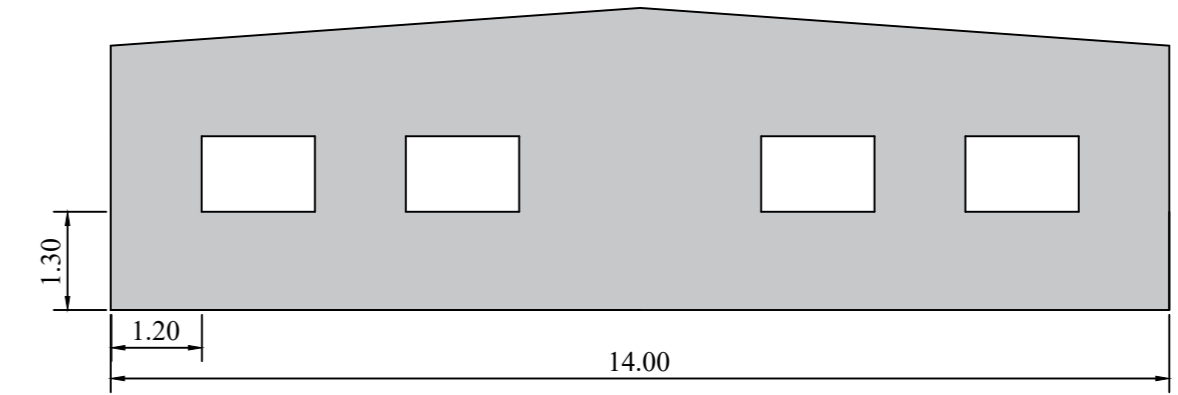
Capa de enfoscado y mastrado



ALZADO LATERAL SUR

Ventanas tipo guillotina de fibra de poliester 1,50 x 1,00 m

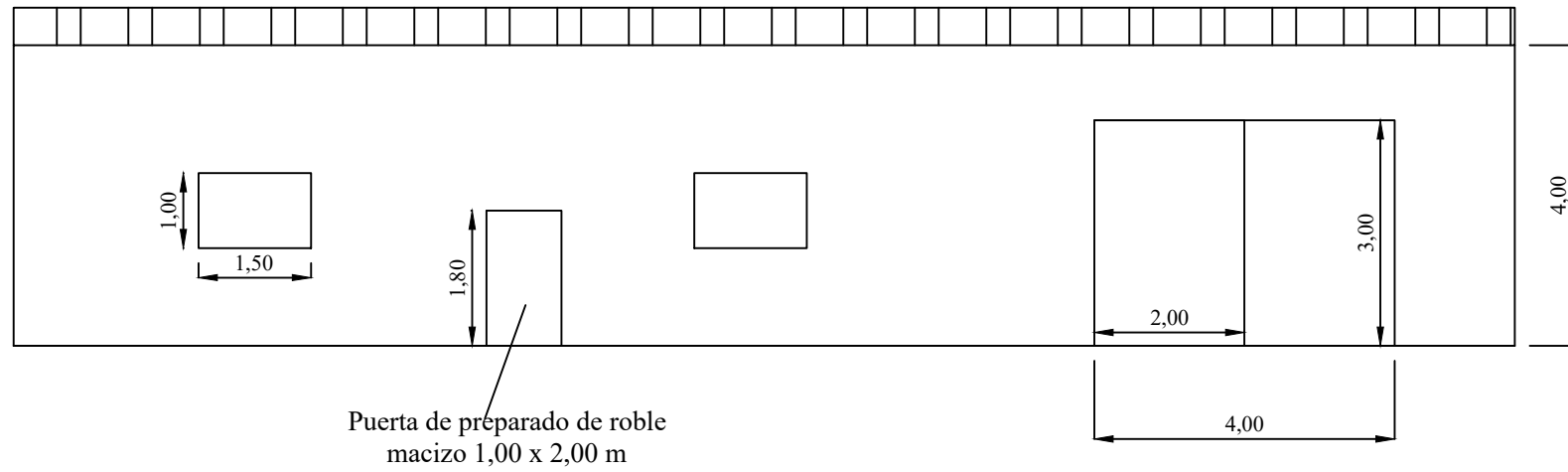
ALZADO HASTIAL OESTE



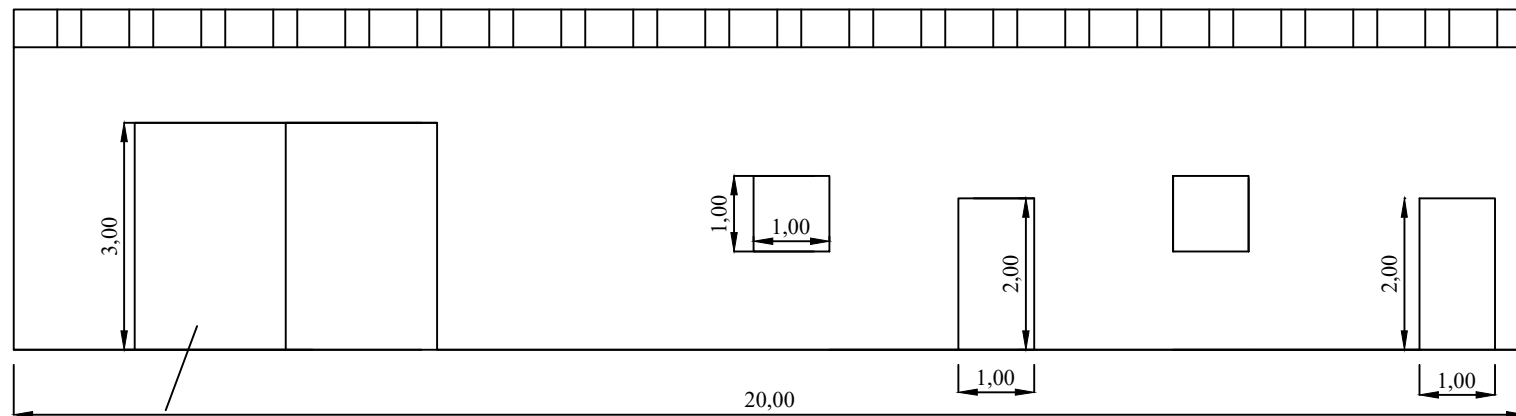
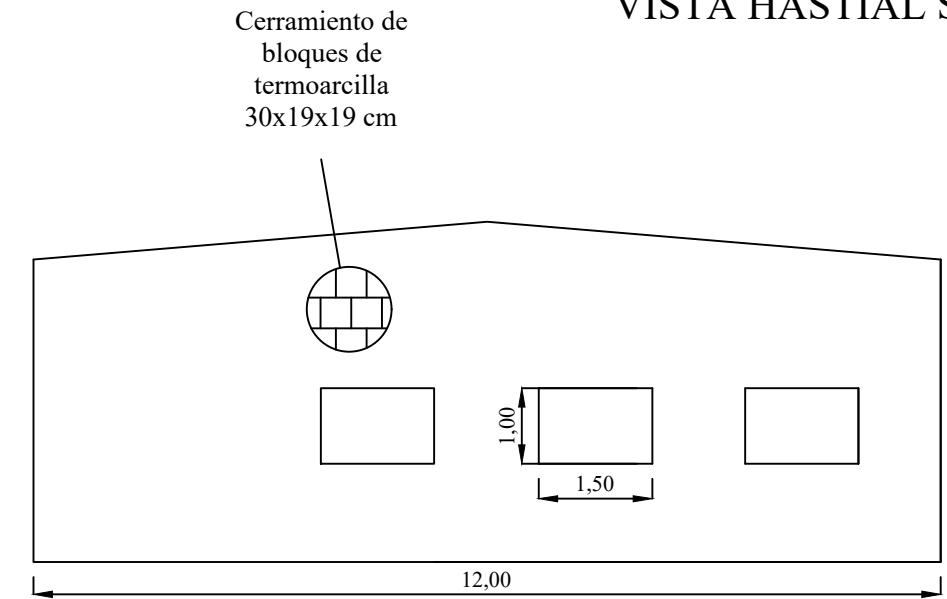
ALZADO HASTIAL ESTE

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	ALZADOS DE LA NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 22 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 5.4

VISTA LATERAL ESTE

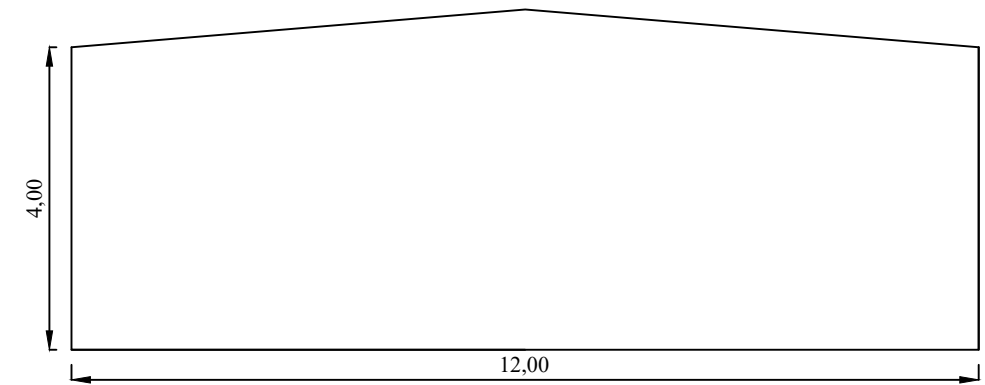


VISTA HASTIAL SUR



Puerta de chapa de acero 2,00 m x 3,00 m

VISTA LATERAL OESTE



VISTA HASTIAL NORTE

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

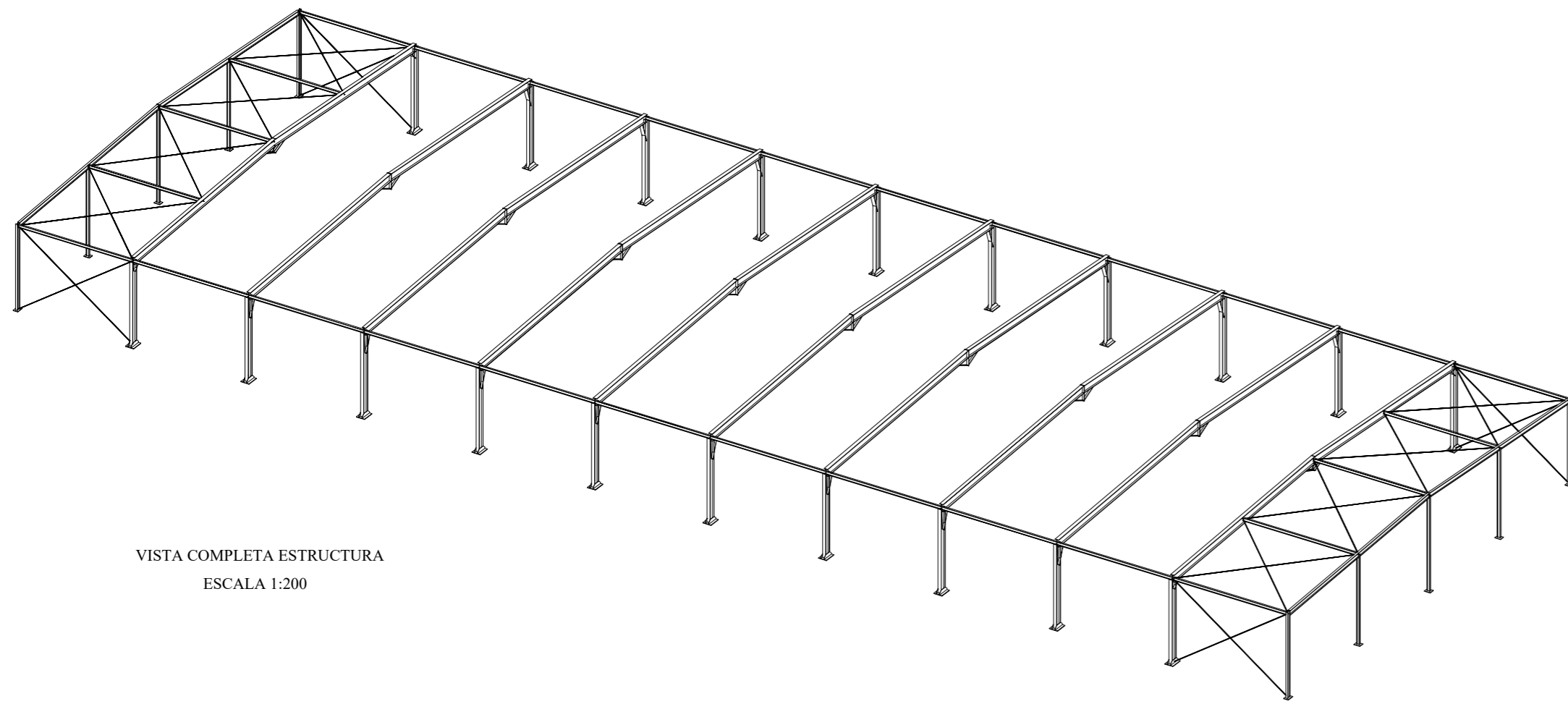
Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

ALZADOS NAVE
OFICINA-
ALMACÉN - ASEOS -
VESTUARIOS

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:100

PLANO Nº 5.5

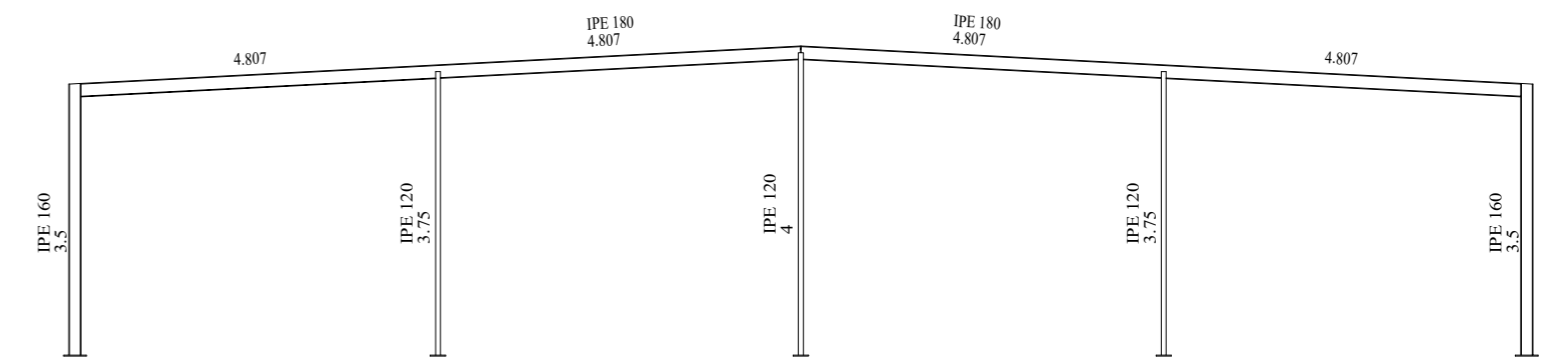


VISTA COMPLETA ESTRUCTURA
ESCALA 1:200

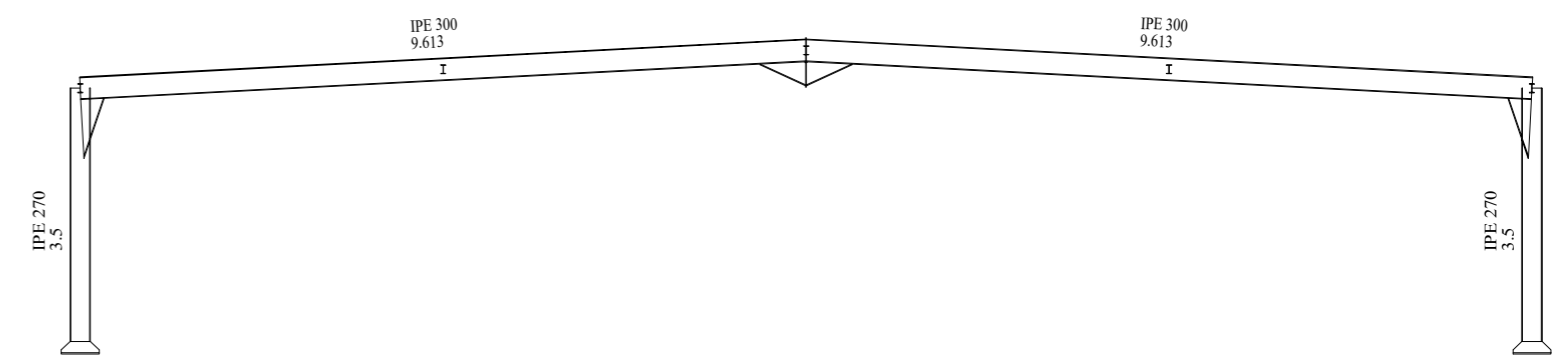
VISTA FRONTAL DE LOS PÓRTICOS

NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:100

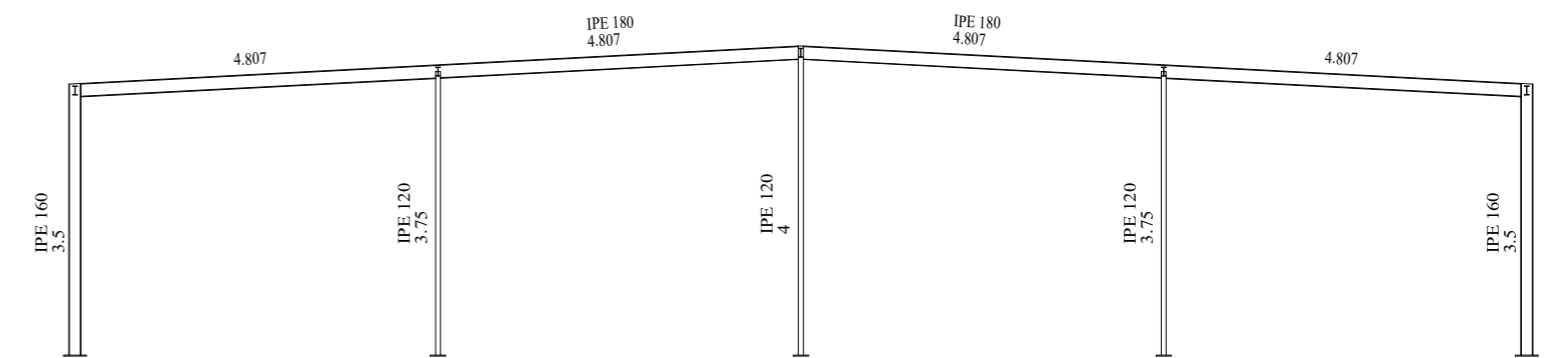
VISTA PÓRTICO HASTIAL 1



VISTA PÓRTICOS CENTRALES

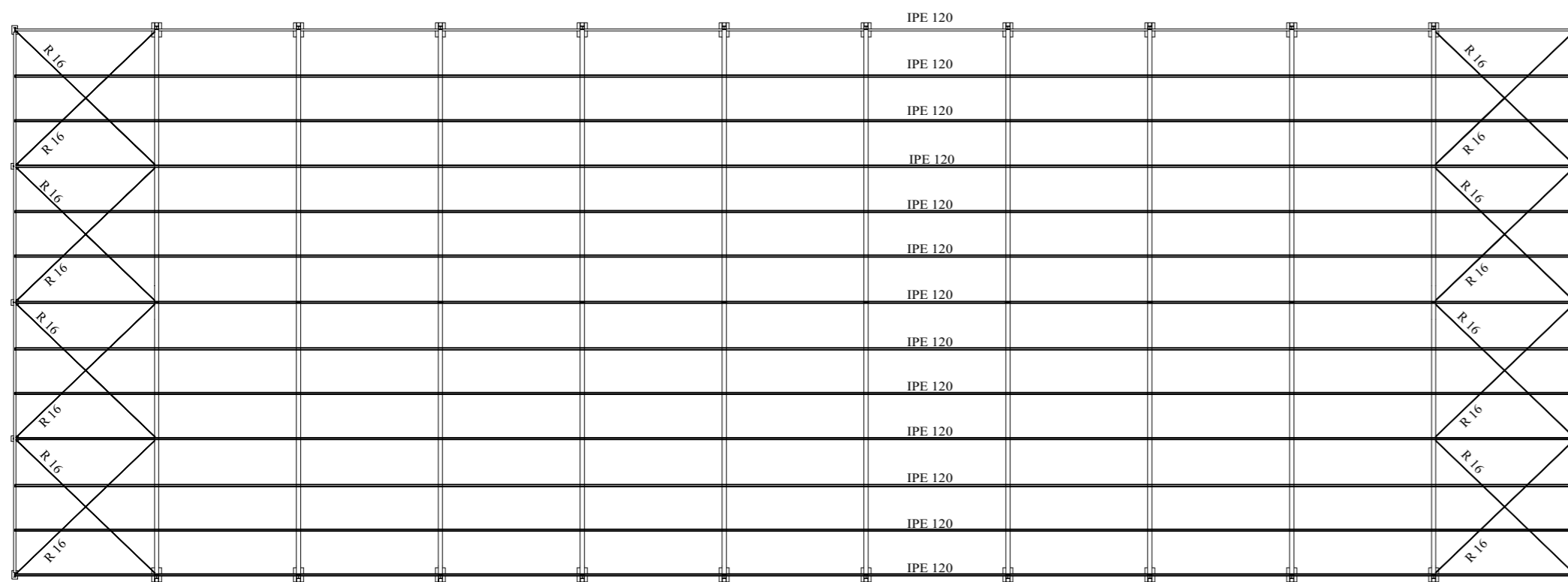


VISTA PÓRTICO HASTIAL 2

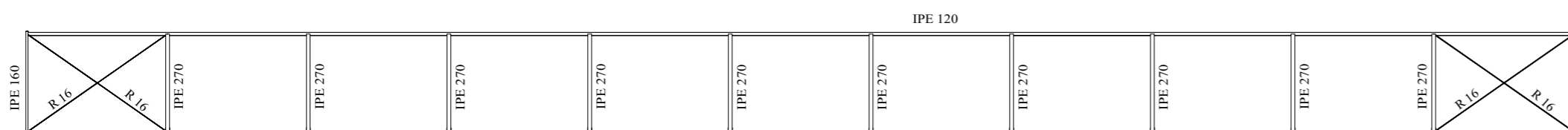


NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE OFICIAL
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:200

VISTA PLANTA ESTRUCTURA
ESCALA 1:200



VISTA LATERAL ESTRUCTURA
ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

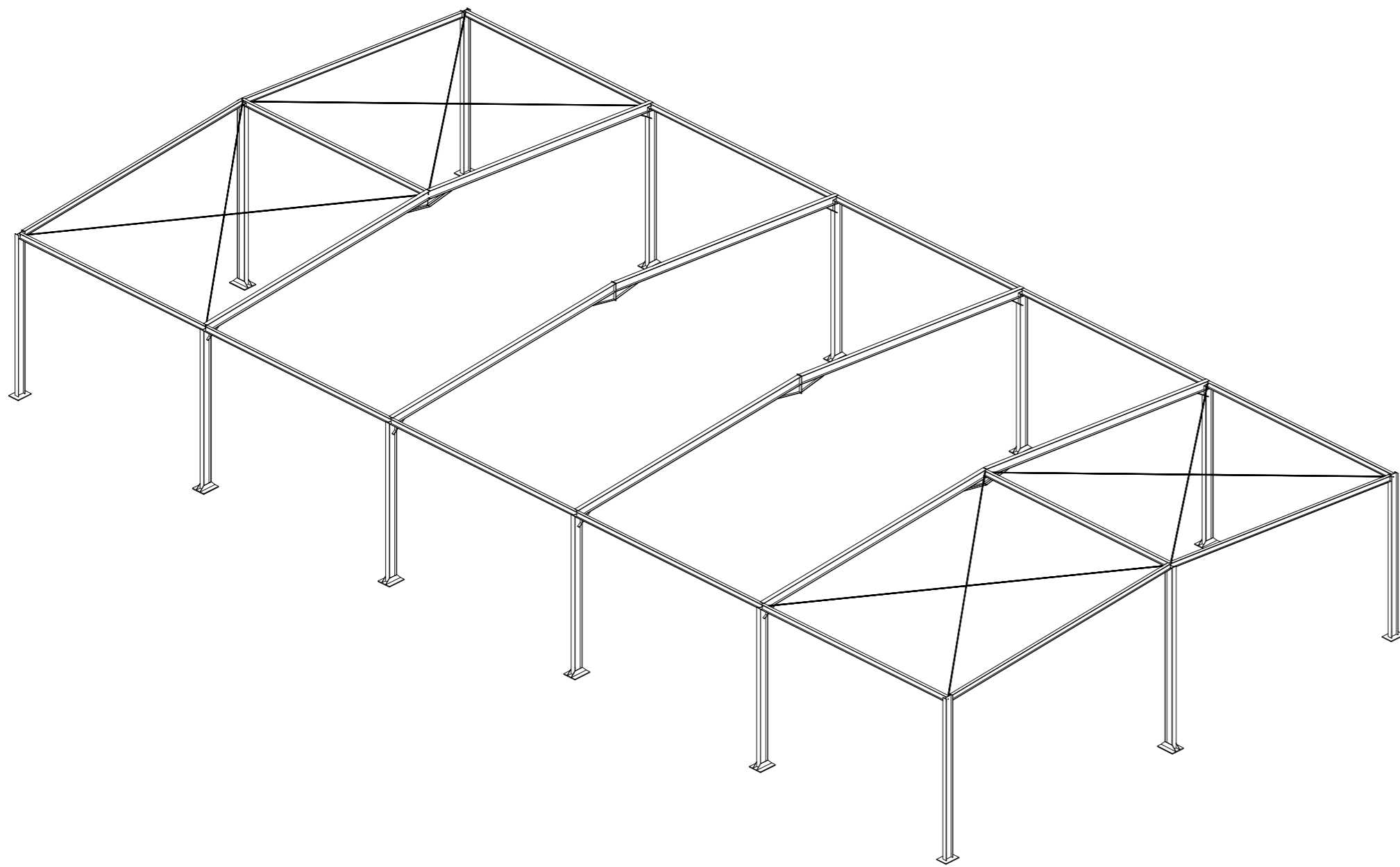
ESTRUCTURA DE LA
NAVE DE
MATERNIDAD -
DESTETE

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: ESCALAS VARIAS

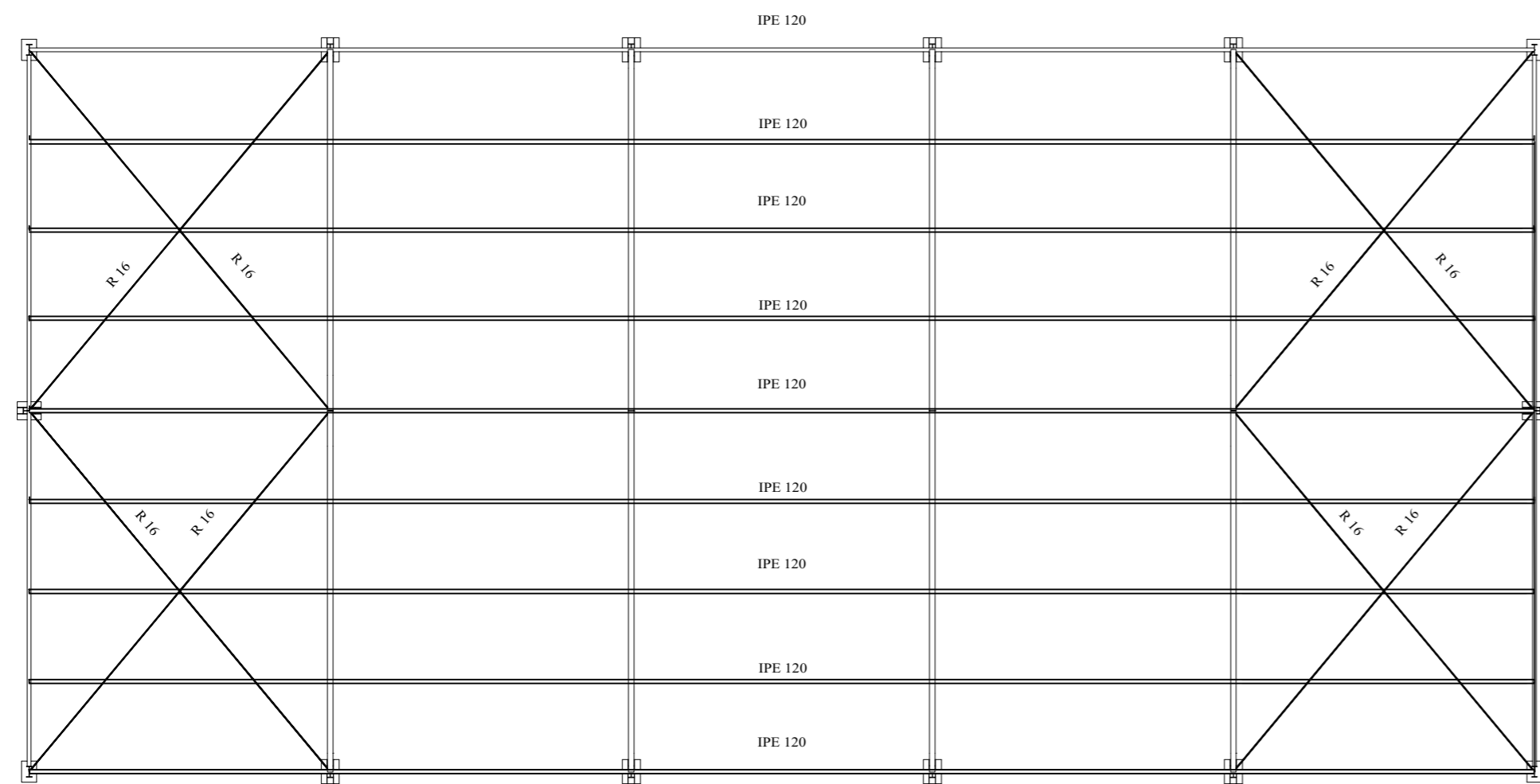
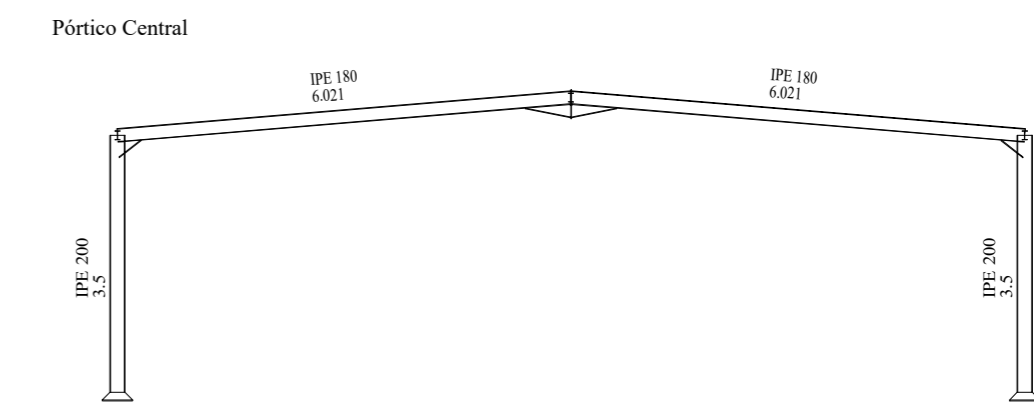
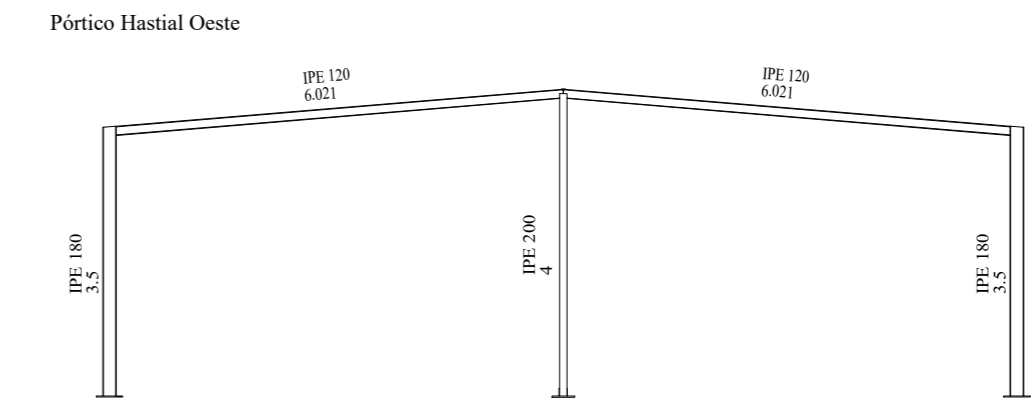
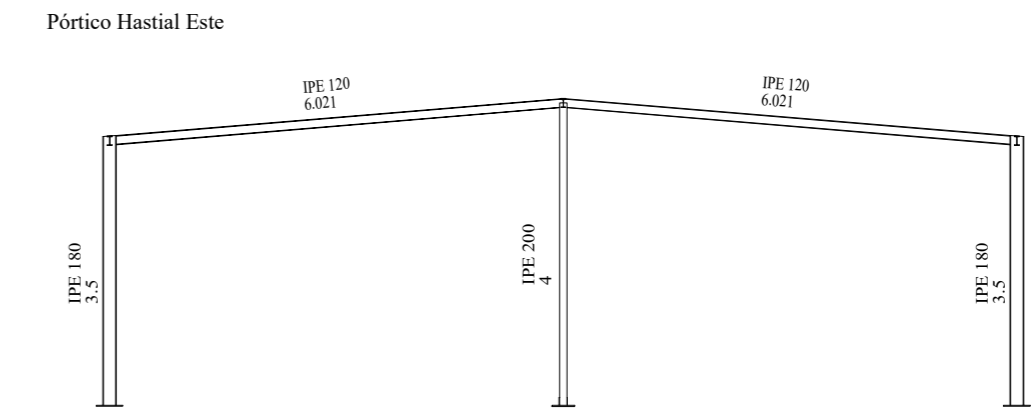
Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

PLANO Nº 6.1



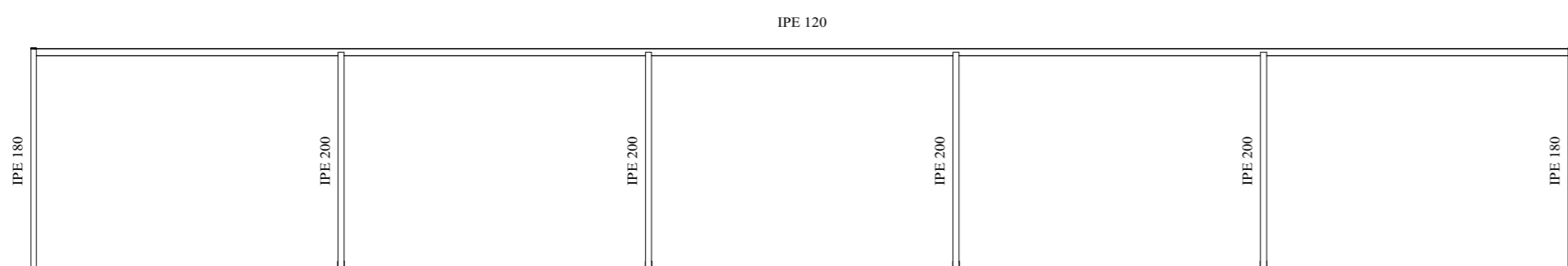
NAVE DE CUBRICIÓN Y VERRAQUERA
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

VISTA FRONTAL PÓRTICOS
 ESCALA 1:100



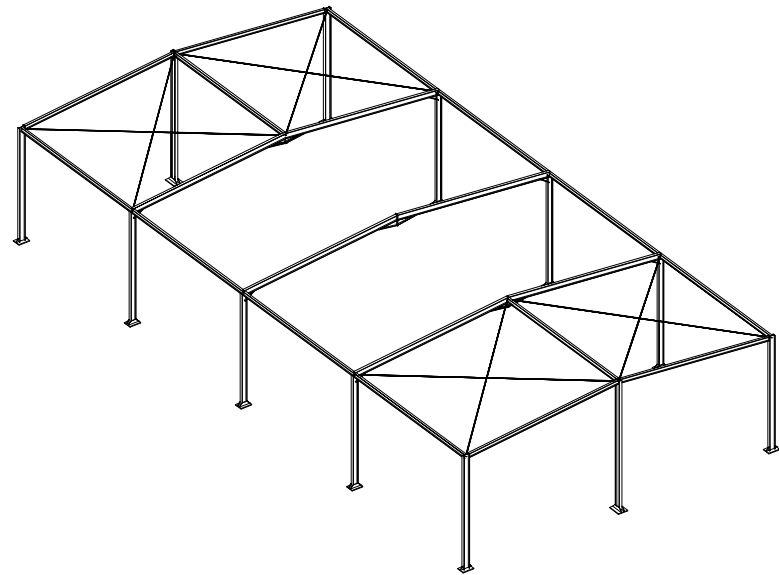
VISTA PLANTA ESTRUCTURA
 ESCALA 1:100

VISTA LATERAL ESTRUCTURA
 ESCALA 1:100



NAVE DE CUBRICIÓN Y VERRAQUERA
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

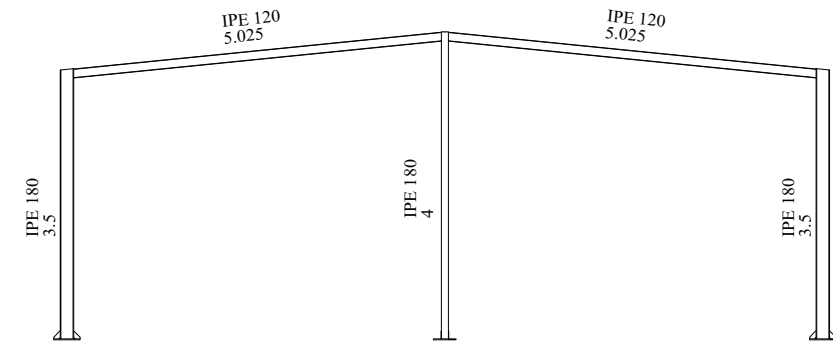
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	ESTRUCTURA DE LA NAVE DE CUBRICIÓN - CONTROL	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 6.2



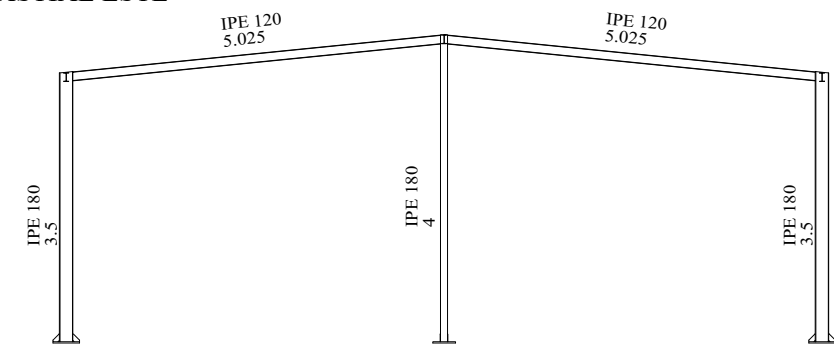
VISTA COMPLETA ESTRUCTURA
ESCALA 1:200

VISTA FRONTAL PÓRTICOS
ESCALA 1:100

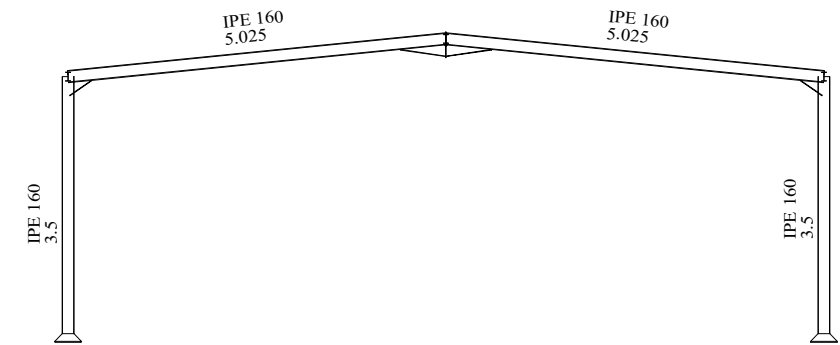
PÓRTICO HASTIAL OESTE



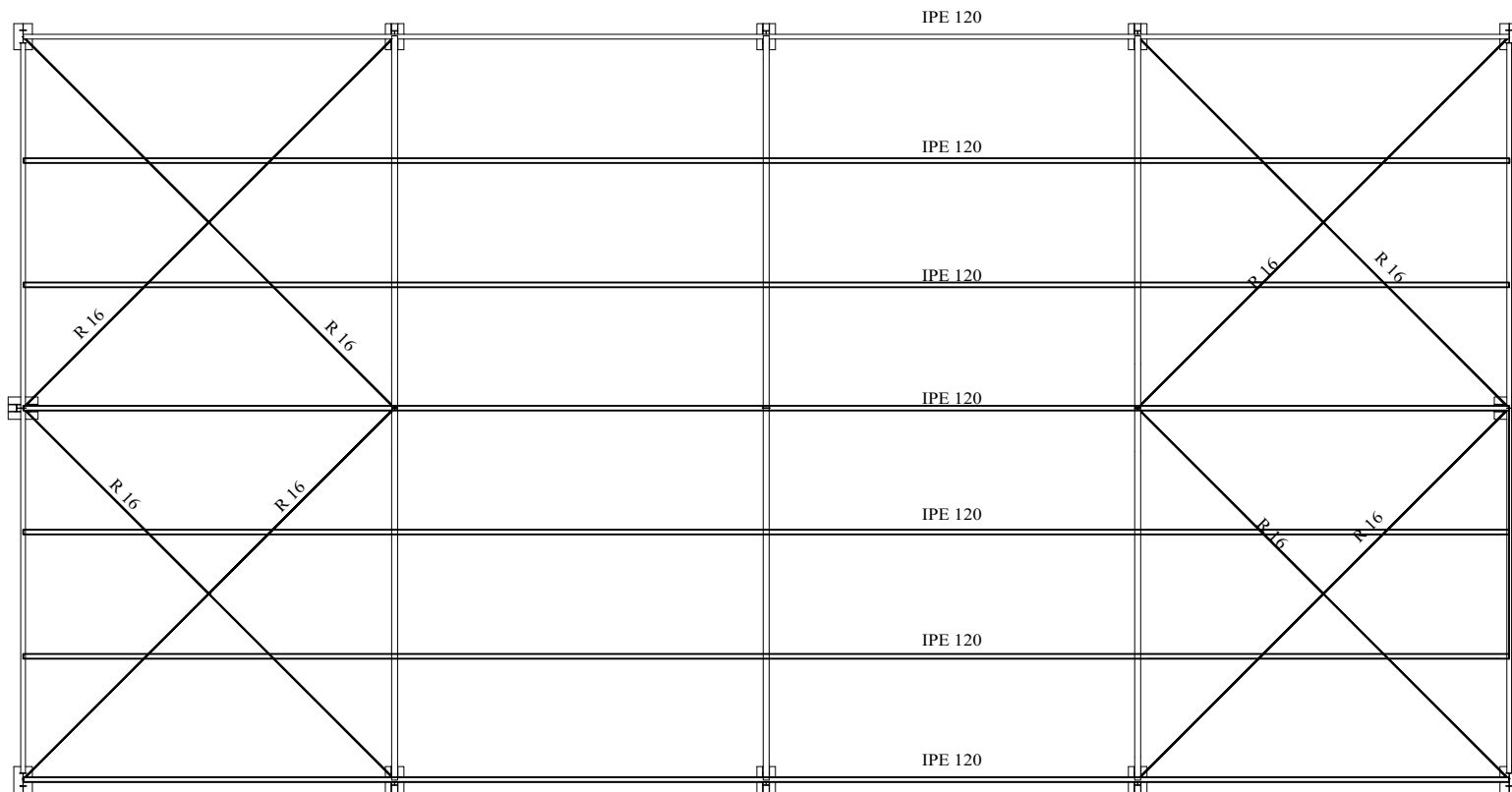
PÓRTICO HASTIAL ESTE



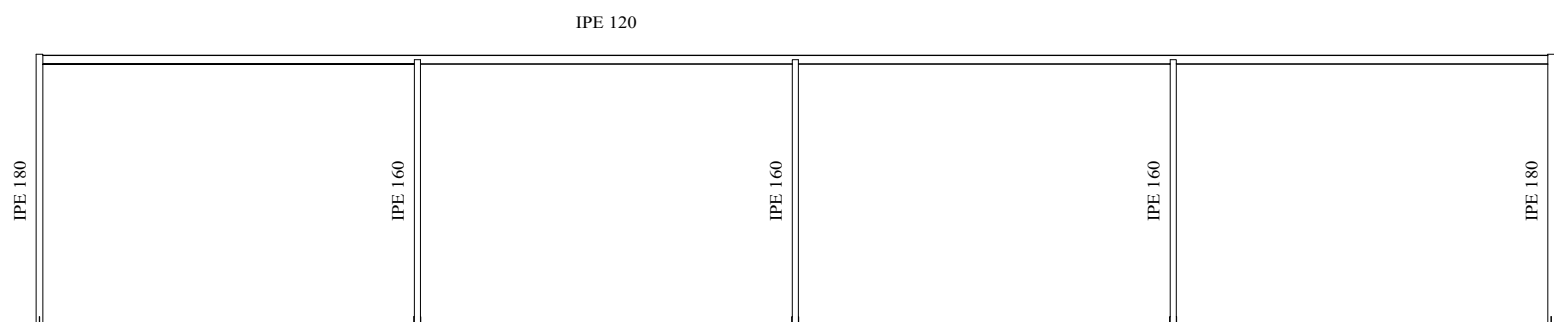
PÓRTICO CENTRAL



VISTA PLANTA ESTRUCTURA
ESCALA 1:100



VISTA LATERAL ESTRUCTURA
ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

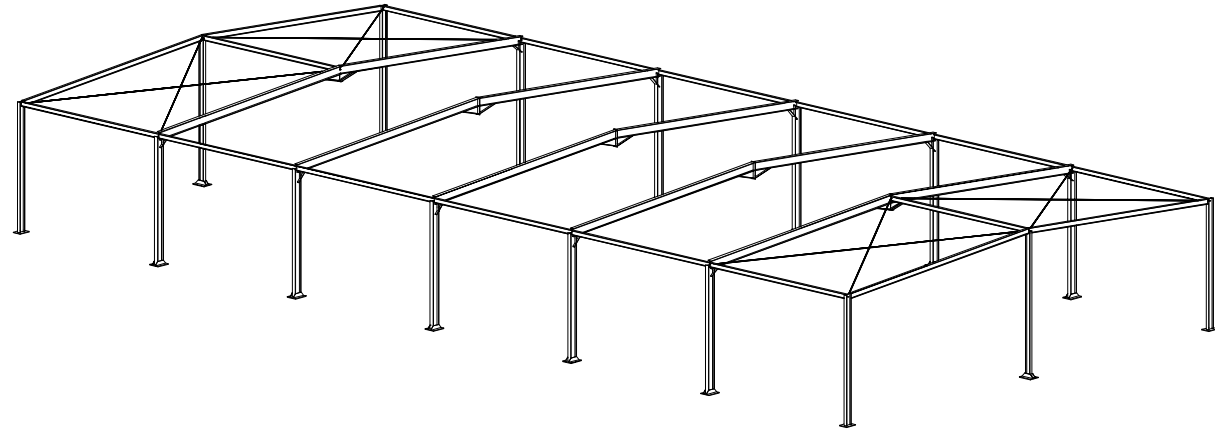
ESTRUCTURA DE
LA NAVE DE
GESTACIÓN

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

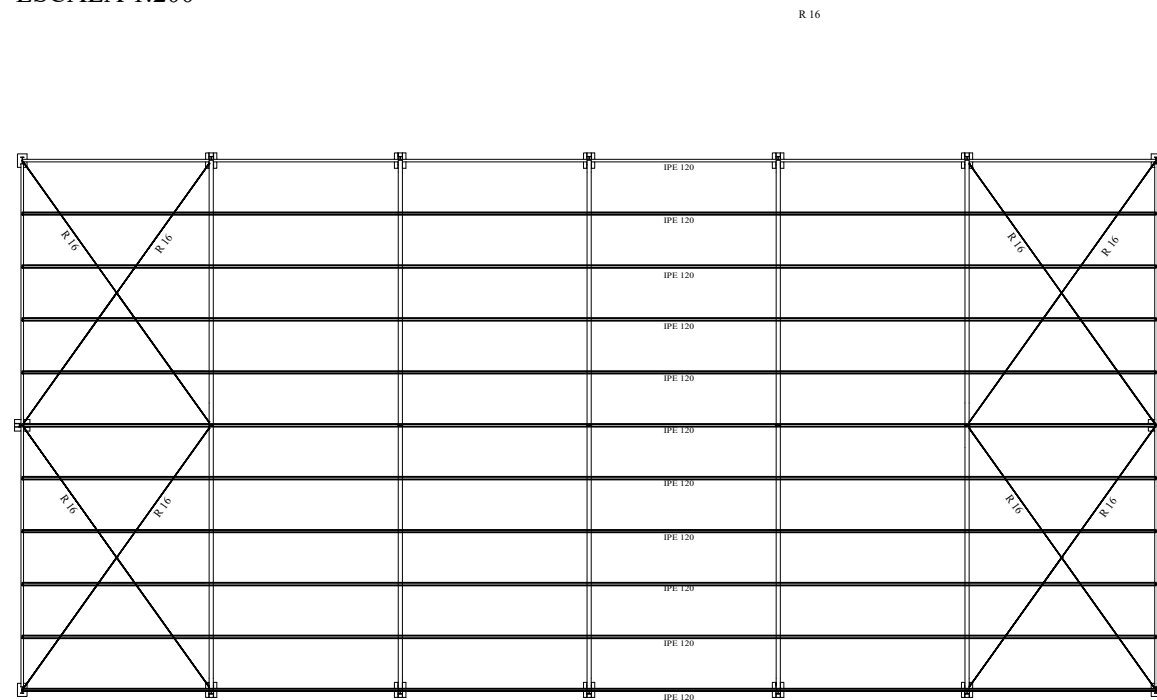
ESCALA: ESCALAS VARIAS

PLANO N° 6.3

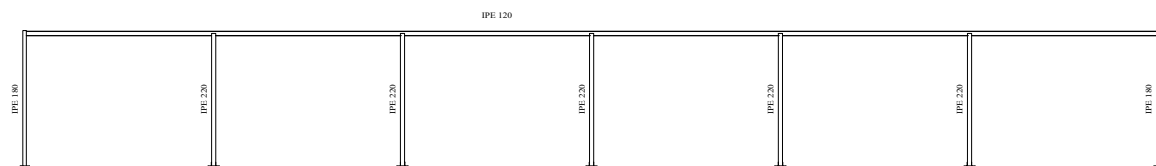
NAVE LAZARETO Y REPOSICIÓN
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:200



VISTA PLANTA ESTRUCTURA
 ESCALA 1:200

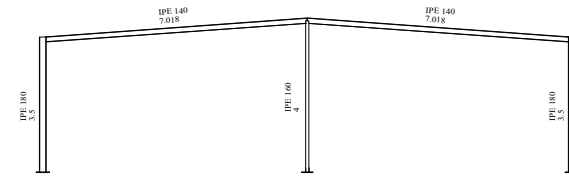


VISTA LATERAL ESTRUCTURA
 ESCALA 1:200

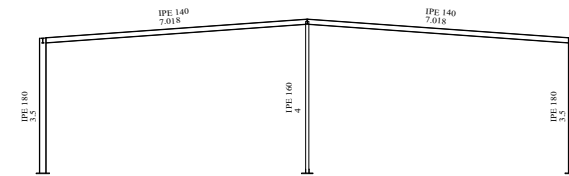


VISTA FRONTAL PÓRTICOS
 ESCALA 1:200

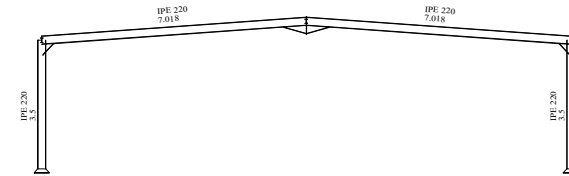
PÓRTICO HASTIAL OESTE



PÓRTICO HASTIAL ESTE



PÓRTICO CENTRAL



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
 ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

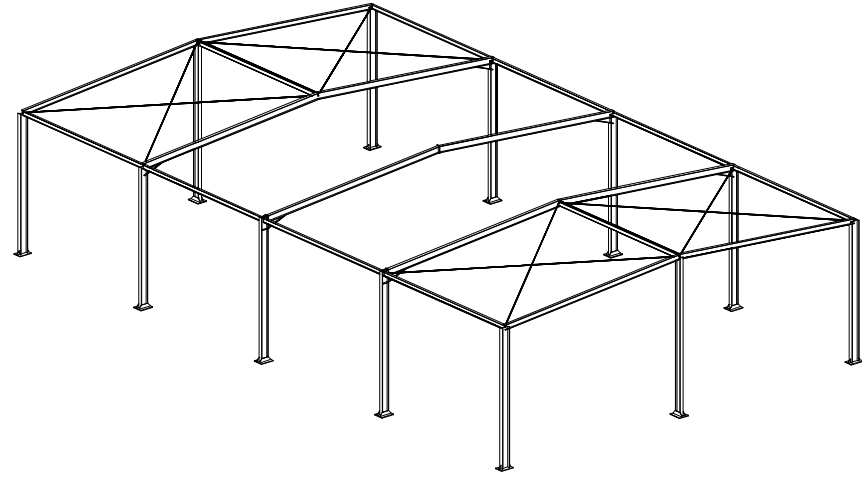
Fdo: Miguel Ángel
 Lobato Ramos

ESTRUCTURA DE LA
 NAVE DE
 LAZARETO -
 CUARENTENA

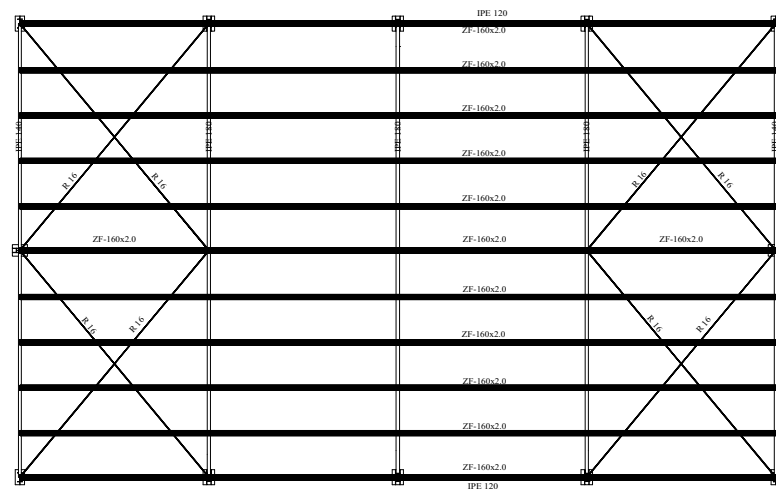
BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:200

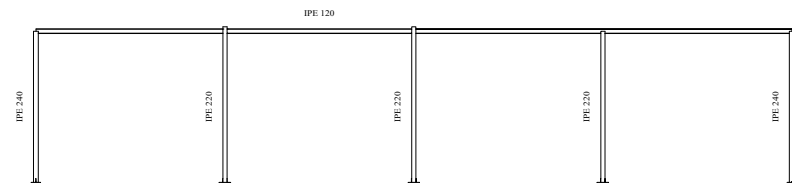
PLANO N° 6.4



VISTA PLANTA ESTRUCTURA
ESCALA 1:200



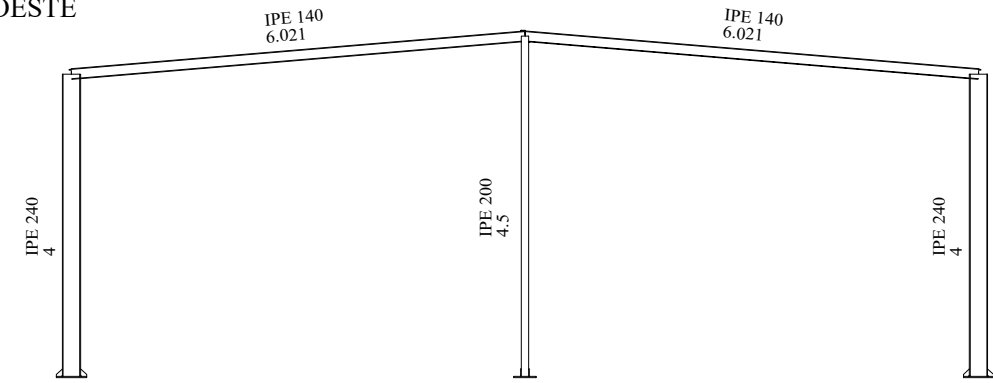
VISTA LATERAL ESTRUCTURA
ESCALA 1:200



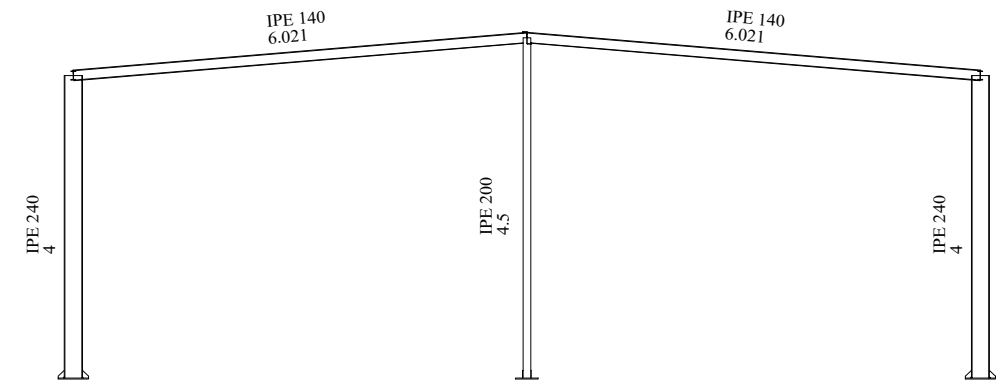
NAVE ALMACEN OFICINA
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Norma de acero conformado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Acero conformado: S235
 Escala: 1:200

VISTA FRONTAL PÓRTICOS
ESCALA 1:100

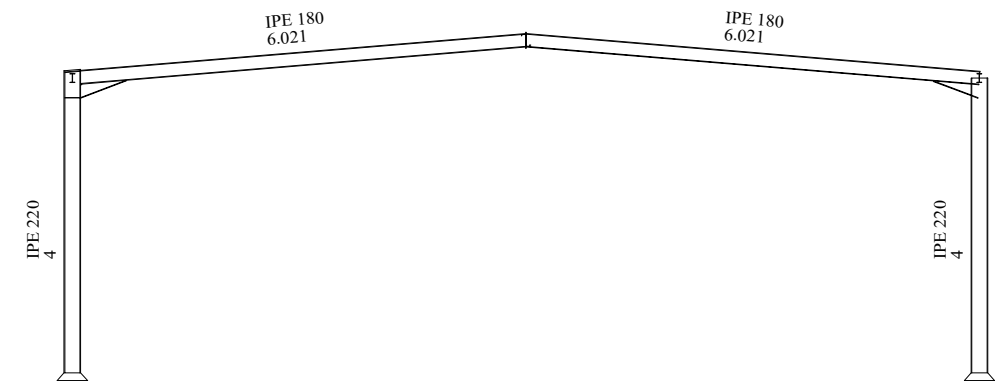
PÓRTICO HASTIAL OESTE



PÓRTICO HASTIAL ESTE



PÓRTICO CENTRAL



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
 ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

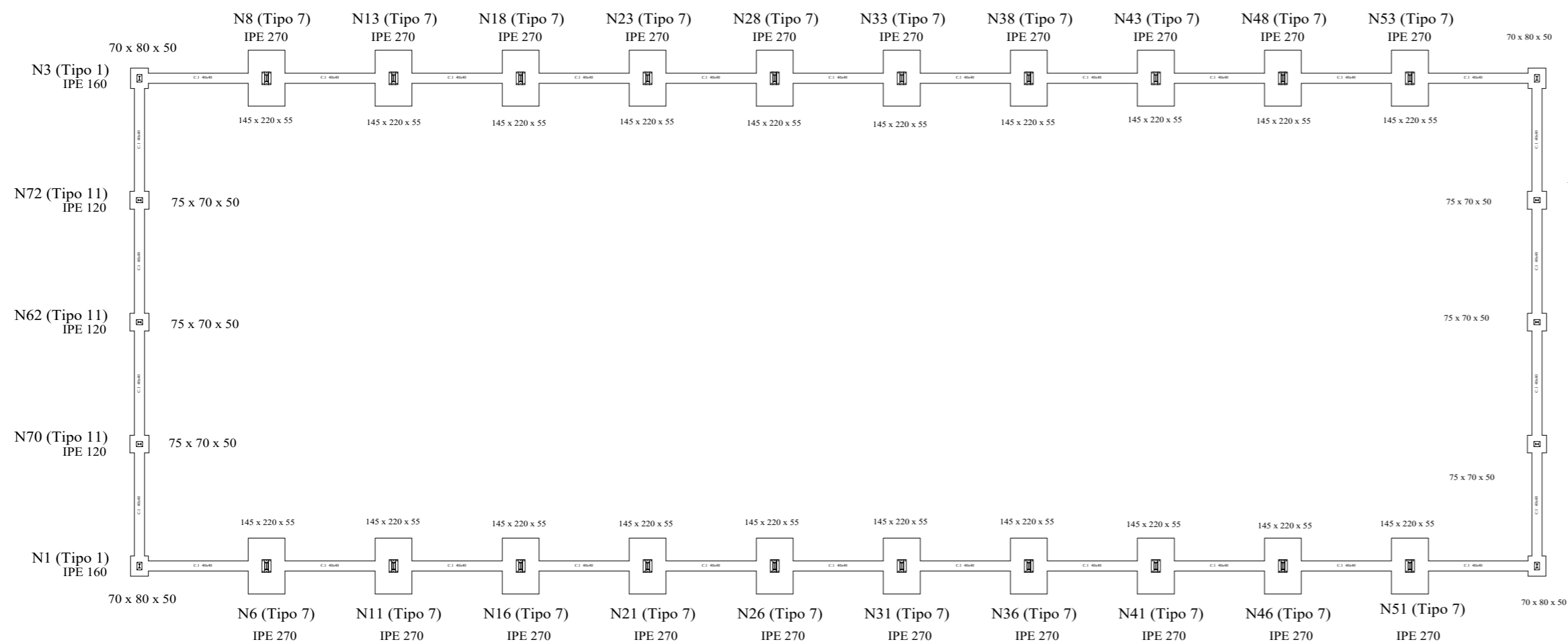
Fdo: Miguel Ángel
 Lobato Ramos

ESTRUCTURA DE LA
 NAVE DE
 ALMACÉN - OFICINAS -
 VESTUARIOS - ASEOS

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

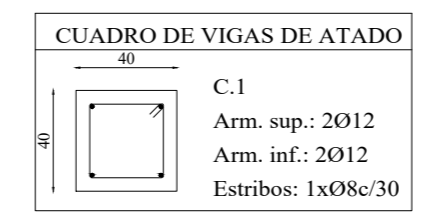
ESCALA: ESCALAS VARIAS

PLANO Nº 6.5



NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE
Escala: 1:200

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N58, N3, N1 y N56	4 Pernos Ø 10	Placa base (200x300x14)
N28, N18, N11, N16, N6, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N53, N48, N43, N38, N33, N23, N13 y N8	6 Pernos Ø 20	Placa base (350x500x18)
N72, N62, N70, N63, N61 y N66	4 Pernos Ø 10	Placa base (200x250x15)

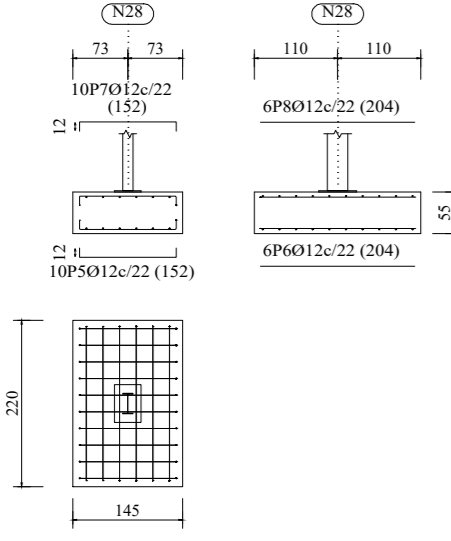


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N58=N3=N1=N56	1	Ø12	3	83	249	2.2
	2	Ø12	3	93	279	2.5
Total+10% (x4):						5.2
N72=N62=N70=N63=N61=N66	3	Ø12	3	88	264	2.3
	4	Ø12	3	83	249	2.2
Total+10% (x6):						5.0
Total+10% (x22):						30.0
N28=N18=N11=N16=N6=N21 N26=N31=N36=N41=N46=N51 N53=N48=N43=N38=N33=N23 N13=N8	5	Ø12	10	152	1520	13.5
	6	Ø12	6	204	1224	10.9
	7	Ø12	10	152	1520	13.5
	8	Ø12	6	204	1224	10.9
Total+10% (x20):						53.7
Total+10% (x22):						1074.0
C [N1-N6]-C [N6-N11] C [N11-N16]-C [N16-N21] C [N21-N26]-C [N26-N31] C [N31-N36]-C [N36-N41] C [N41-N46]-C [N46-N51] C [N51-N56]-C [N58-N53] C [N53-N48]-C [N48-N43] C [N43-N38]-C [N38-N33] C [N33-N28]-C [N28-N23] C [N23-N18]-C [N18-N13] C [N13-N8]-C [N8-N3]	9	Ø12	2	501	1002	8.9
	10	Ø12	2	501	1002	8.9
	11	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10% (x8):						28.3
Total+10% (x22):						622.6
C [N56-N63]-C [N63-N61] C [N61-N66]-C [N66-N58] C [N3-N72]-C [N72-N62] C [N62-N70]-C [N70-N1]	12	Ø12	2	481	962	8.5
	13	Ø12	2	481	962	8.5
	14	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10% (x8):						27.4
Total+10% (x22):						219.2
Total:						1966.6

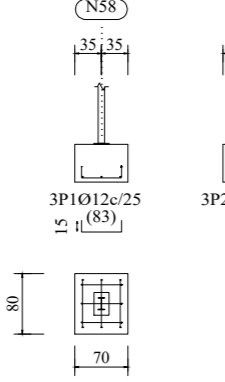
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	598.5	260
	Ø12	1744.3	1704
			1964

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N56 y N58	70x80	50	3Ø12e/25	3Ø12e/25		
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51 y N53	145x220	55	10Ø12e/22	6Ø12e/22	10Ø12e/22	6Ø12e/22
N61, N62, N63, N66, N70 y N72	75x70	50	3Ø12e/25	3Ø12e/25		

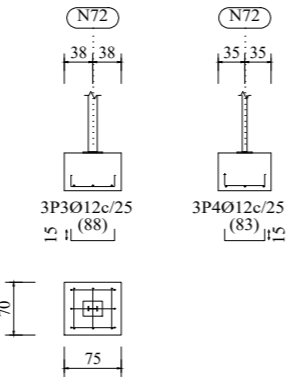
N28, N18, N11, N16, N6, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N53, N48, N43, N38, N33, N23, N13 y N8



N58, N3, N1 y N56

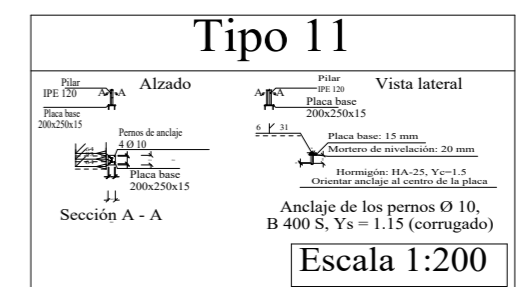
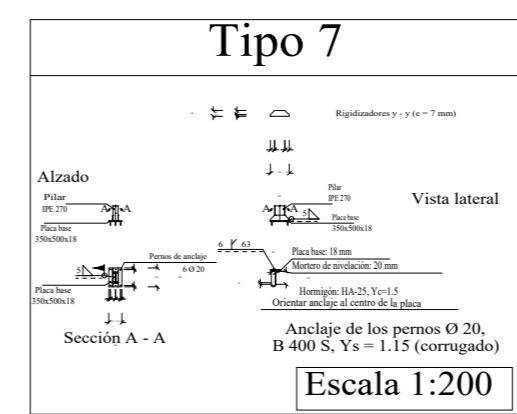
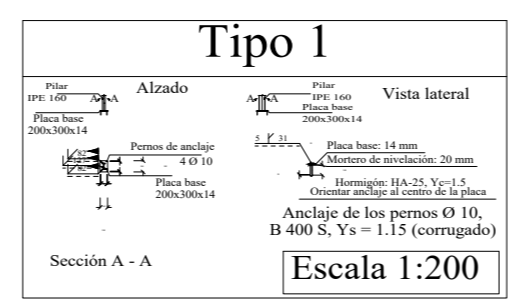
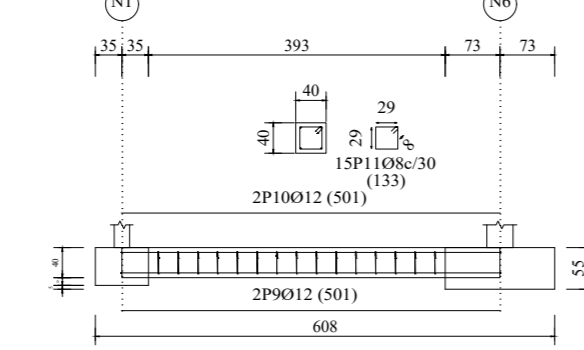
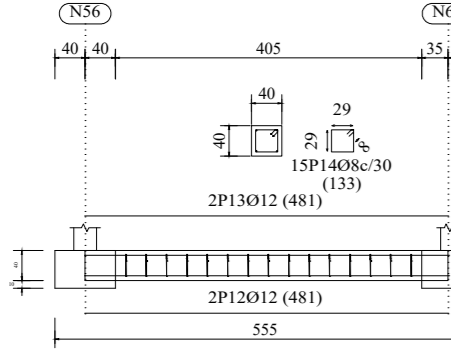


N72, N62, N70, N63, N61 y N66



C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N51-N56], C [N58-N53], C [N53-N48], C [N48-N43], C [N43-N38], C [N38-N33], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]

C [N56-N63], C [N63-N61], C [N61-N66], C [N66-N58], C [N3-N72], C [N72-N62], C [N62-N70] y C [N70-N1]

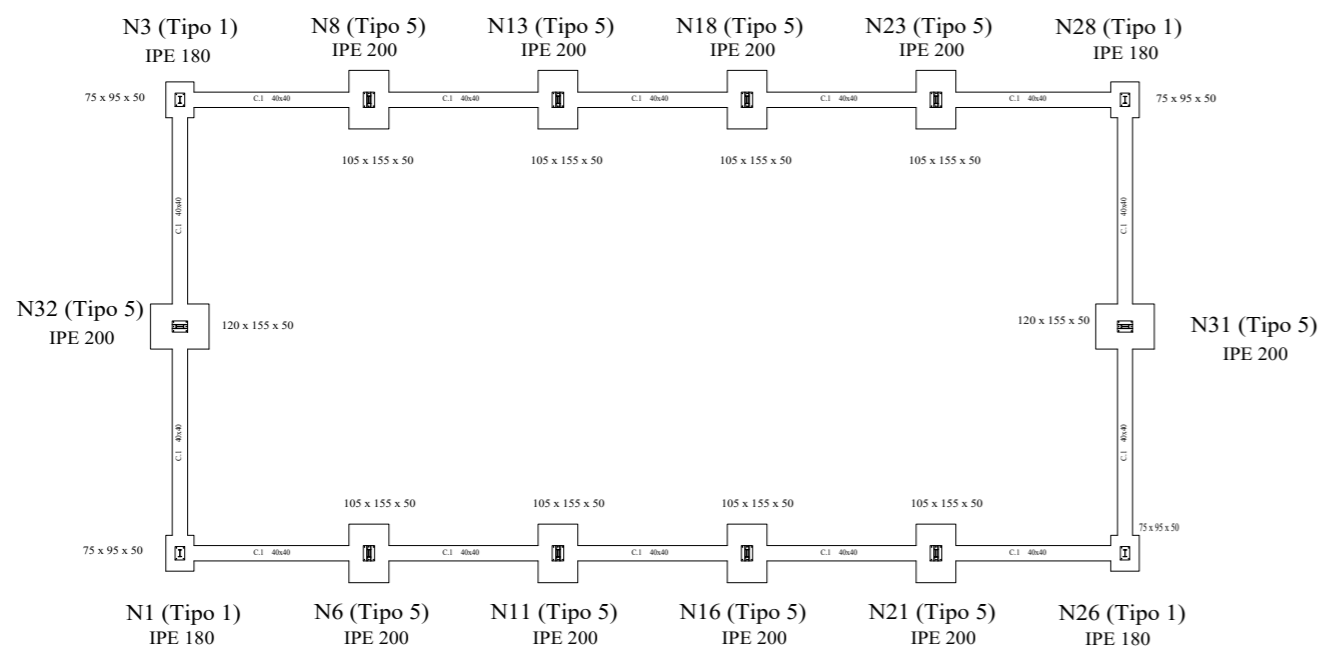


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

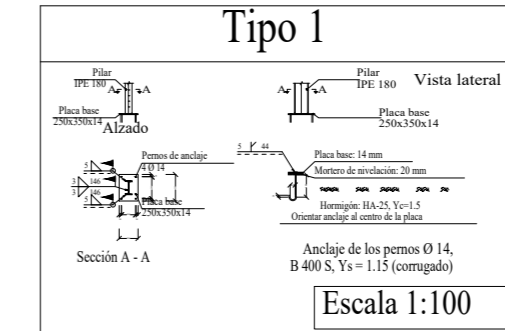
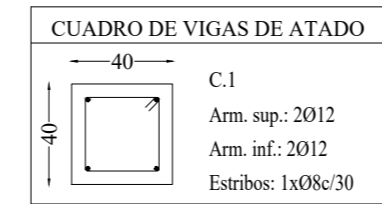
El Alumno:	CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 7.1

Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N26 y N28	75x95	50	4Ø12e/25	3Ø12e/25		
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	105x155	50	6Ø12e/25	4Ø12e/25	6Ø12e/25	4Ø12e/25
N31 y N32	120x155	50	6Ø12e/25	5Ø12e/25	6Ø12e/25	5Ø12e/25

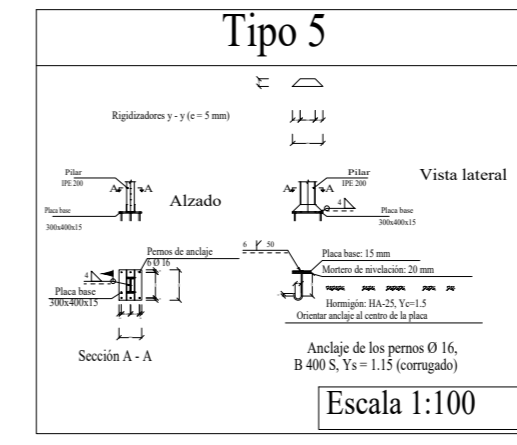
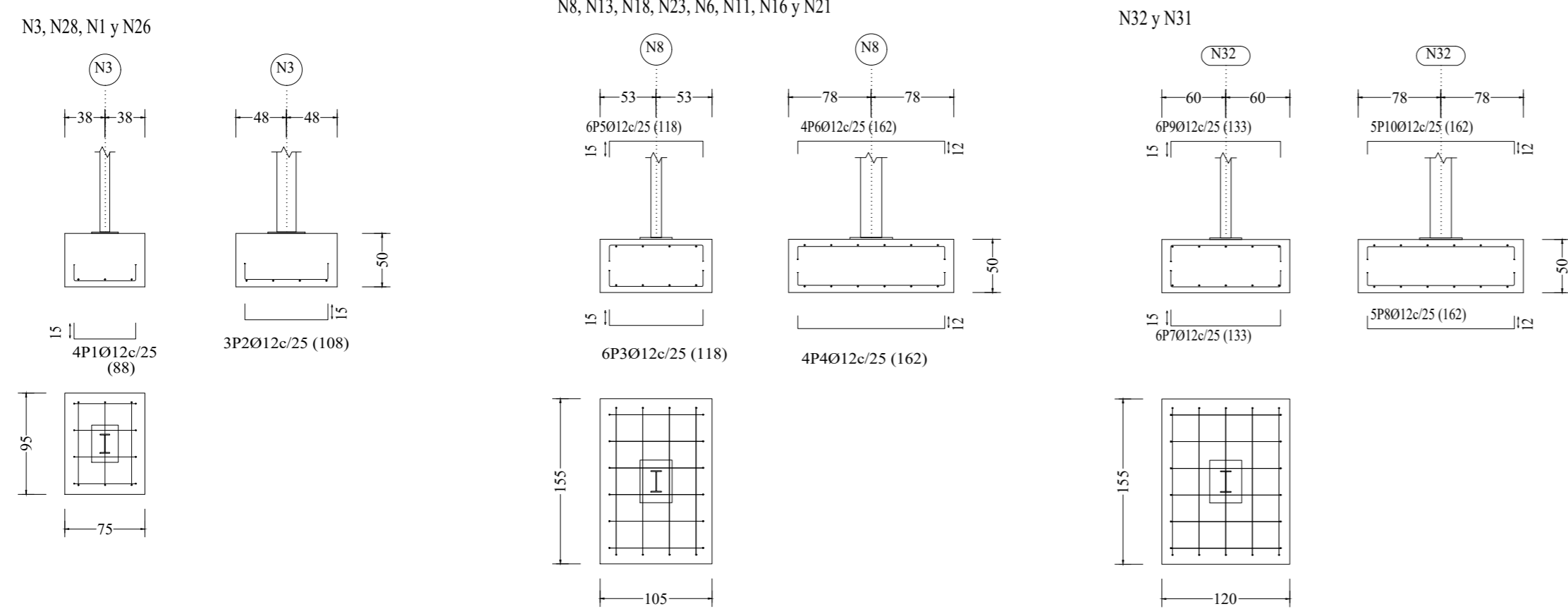
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3-N28-N1-N26	1	Ø12	4	88	352	3.1
	2	Ø12	3	108	324	2.9
	Total+10%: (x4):					6.6
N8-N13-N18-N23-N6-N11-N16-N21	3	Ø12	6	118	708	6.3
	4	Ø12	4	162	648	5.8
	5	Ø12	6	118	708	6.3
	6	Ø12	4	162	648	5.8
Total+10%: (x8):					26.6	
N32-N31	7	Ø12	6	133	798	7.1
	8	Ø12	5	162	810	7.2
	9	Ø12	6	133	798	7.1
	10	Ø12	5	162	810	7.2
Total+10%: (x2):					31.5	
C [N26-N21]-C [N21-N16] C [N16-N11]-C [N11-N6] C [N6-N1]-C [N3-N8] C [N8-N13]-C [N13-N18] C [N18-N23]-C [N23-N28]	11	Ø12	2	530	1060	9.4
	12	Ø12	2	530	1060	9.4
	13	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10%: (x10):					29.4	
C [N1-N32]-C [N32-N3] C [N28-N31]-C [N31-N26]	14	Ø12	2	630	1260	11.2
	15	Ø12	2	630	1260	11.2
	16	Ø8	18	133	2394	9.4
	Total+10%: (x4):					35.0
					140.0	
					128.6	
					607.6	
					736.2	



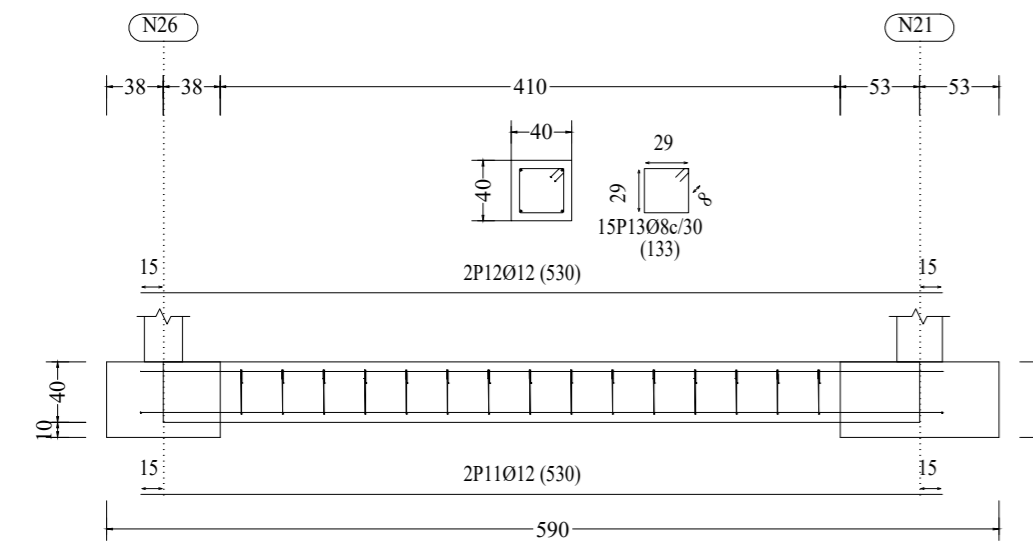
NAVE DE CUBRICIÓN Y VERRAQUERA
Escala: 1:200

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N28, N1 y N26	4 Pernos Ø 14	Placa base (250x350x14)
N8, N13, N18, N23, N6, N11, N16, N21, N32 y N31	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x400x15)

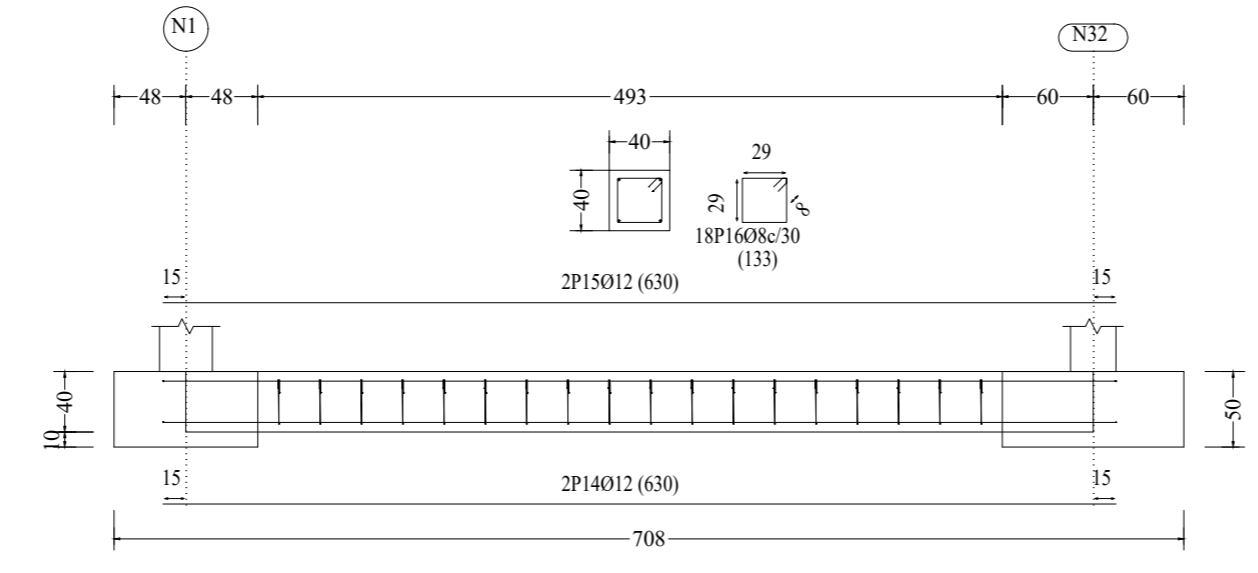
Resumen Acero			
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	295.3	128
	Ø12	621.1	607
			735



C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N3-N8],
C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23] y C [N23-N28]



C [N1-N32], C [N32-N3], C [N28-N31] y C [N31-N26]

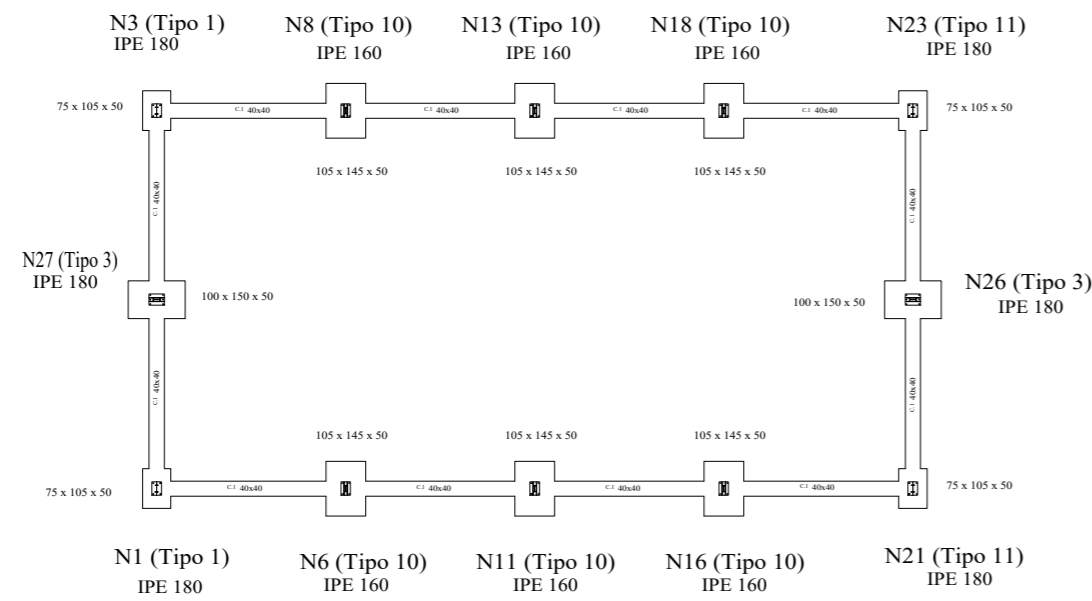


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:	CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE CUBRICIÓN - CONTROL	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: VARIAS ESCALAS
		PLANO Nº 7.2

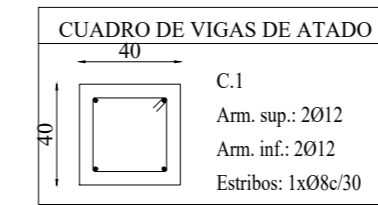
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos



NAVE GESTACIÓN CONFIRMADA
Escala: 1:200

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N21 y N23	75x105	50	4Ø12e/25	3Ø12e/25		
N6, N8, N11, N13, N16 y N18	105x145	50	6Ø12e/25	4Ø12e/25	6Ø12e/25	4Ø12e/25
N26 y N27	100x150	50	6Ø12e/25	4Ø12e/25	6Ø12e/25	4Ø12e/25

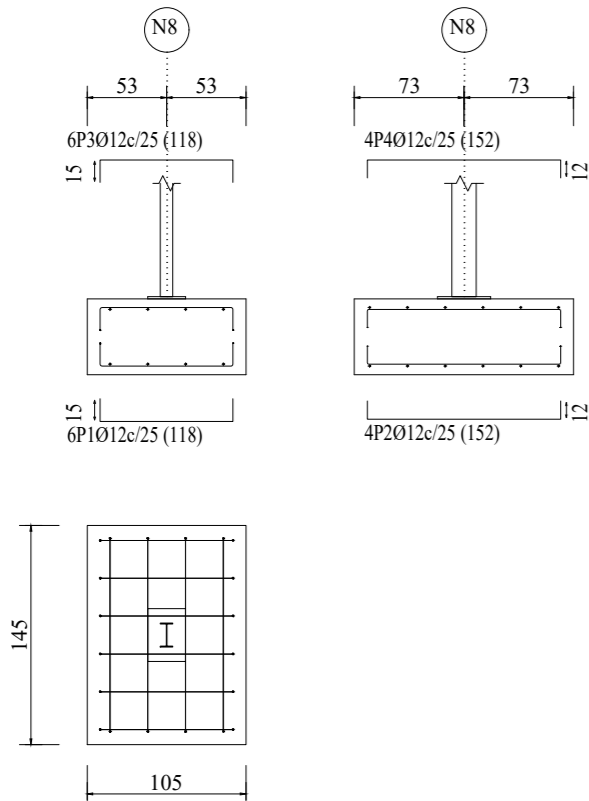
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N8, N13, N18, N16, N11, N6, N1, N21, N23 y N3	4 Pernos Ø 14	Placa base (250x350x15)
N27 y N26	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x400x15)



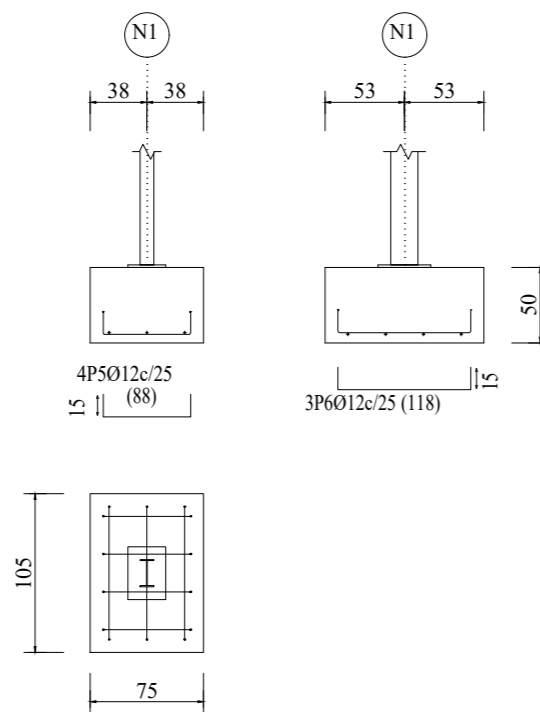
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N8-N13-N18-N16-N11-N6	1	Ø12	6	118	708	6.3
	2	Ø12	4	152	608	5.4
	3	Ø12	6	118	708	6.3
	4	Ø12	4	152	608	5.4
Total+10%:					(x6):	25.7
						154.2
N1-N21-N23-N3	5	Ø12	4	88	352	3.1
	6	Ø12	3	118	354	3.1
Total+10%:					(x4):	6.8
						27.2
N27-N26	7	Ø12	6	113	678	6.0
	8	Ø12	4	157	628	5.6
	9	Ø12	6	113	678	6.0
	10	Ø12	4	157	628	5.6
Total+10%:					(x2):	25.5
						51.0
C [N3-N27]-C [N27-N1] C [N1-N6]-C [N6-N11] C [N11-N16]-C [N16-N21] C [N21-N26]-C [N26-N23] C [N23-N18]-C [N18-N13] C [N13-N8]-C [N8-N3]	11	Ø12	2	530	1060	9.4
	12	Ø12	2	530	1060	9.4
	13	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10%:					(x12):	29.4
						352.8
						104.4
						480.8
						585.2

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	239.4	104
	Ø12	492.8	481
			585

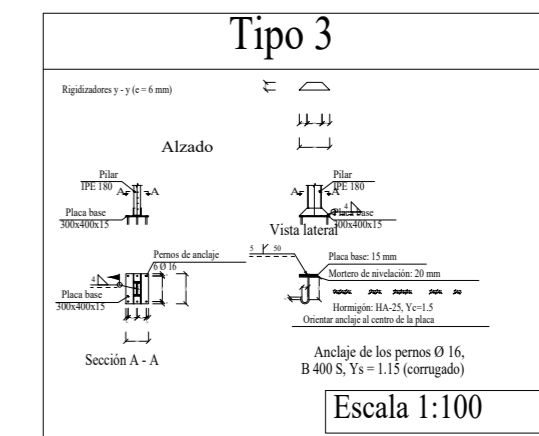
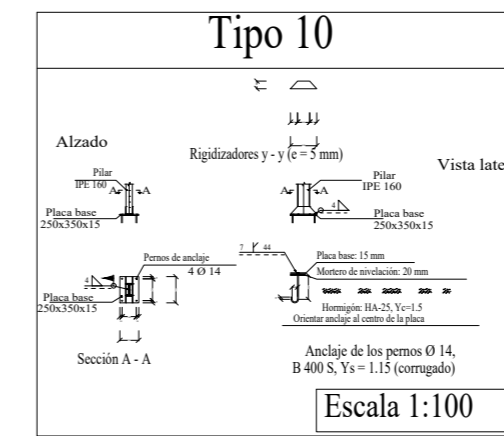
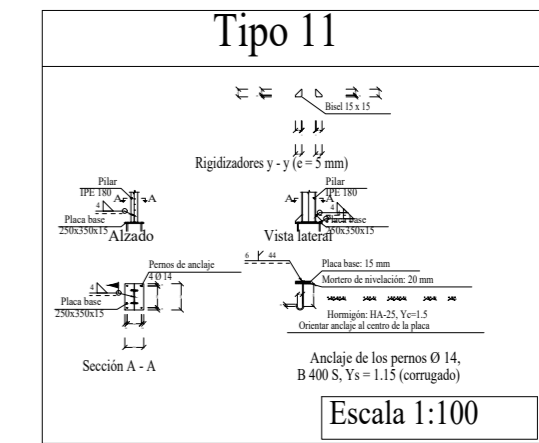
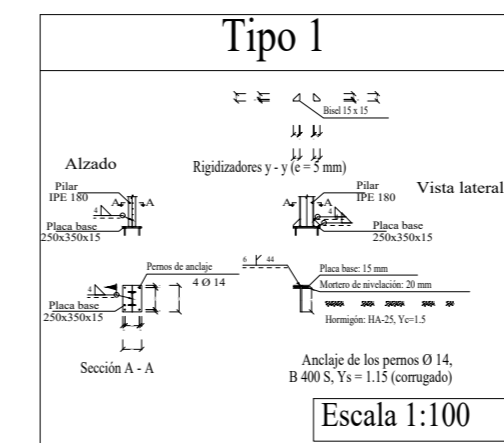
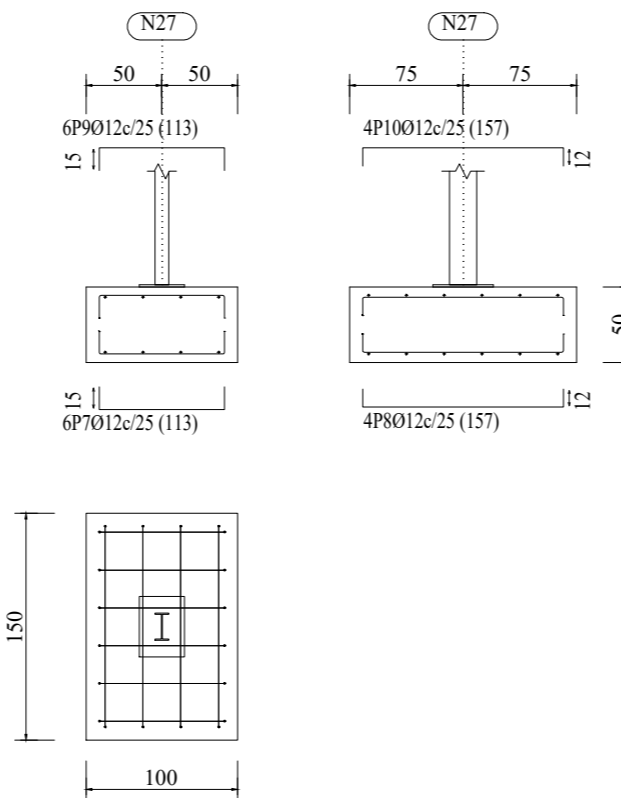
N8, N13, N18, N16, N11 y N6



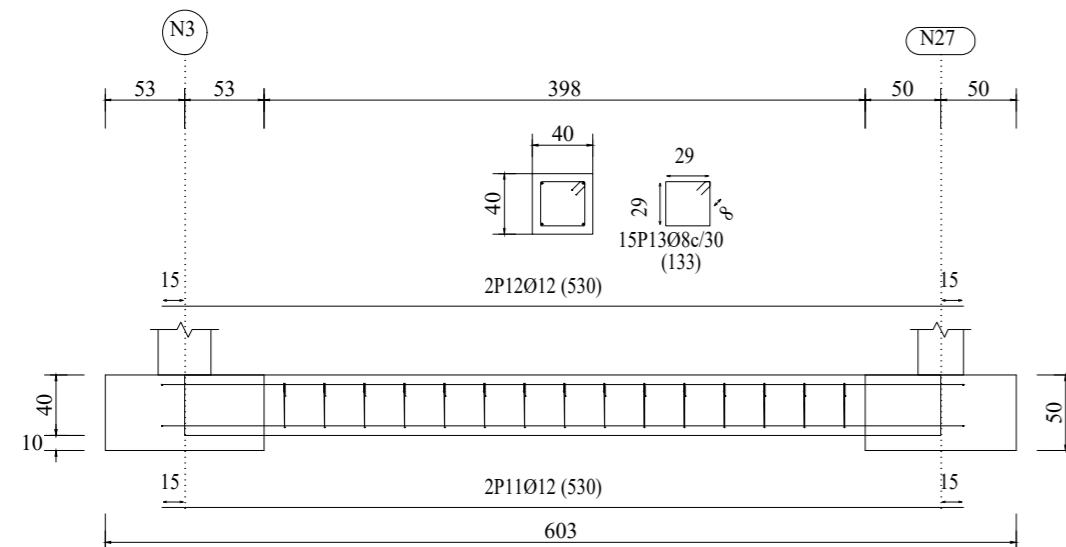
N1, N21, N23 y N3



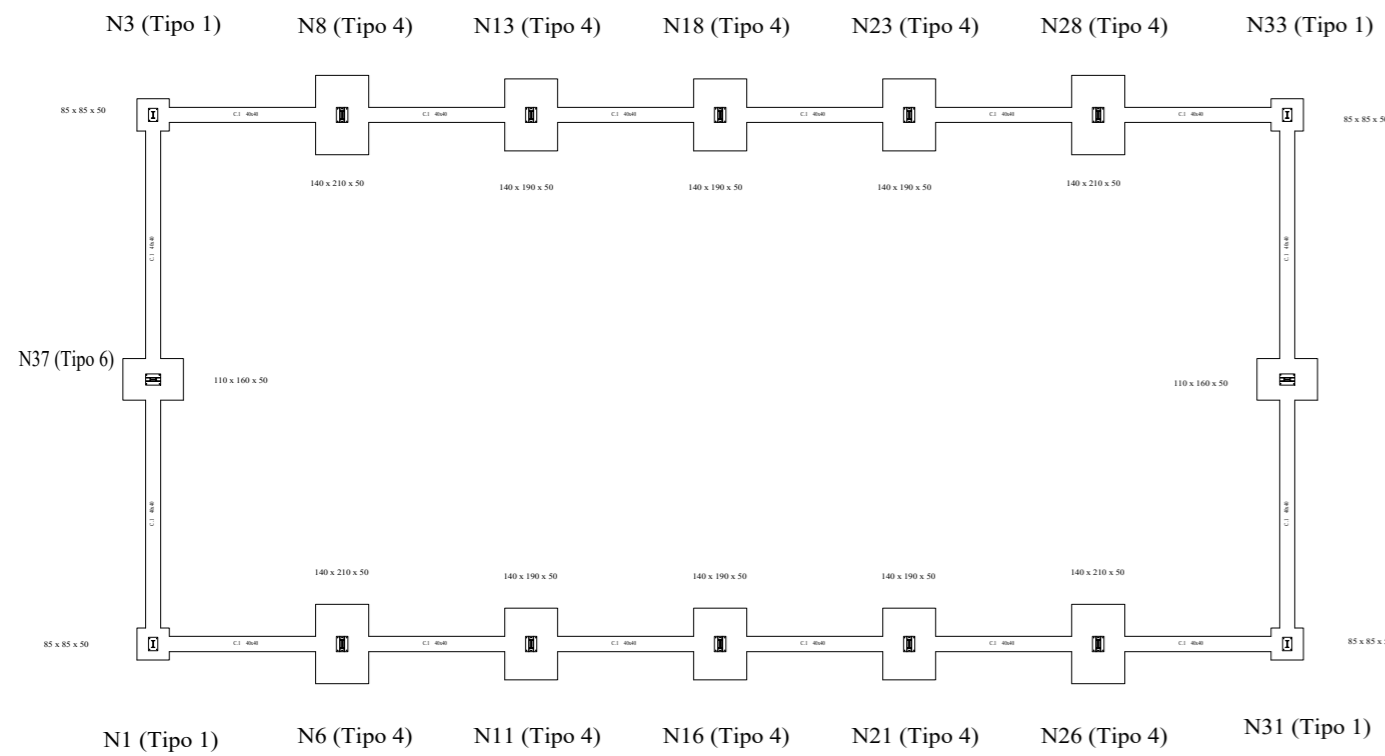
N27 y N26



C [N3-N27], C [N27-N1], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21],
C [N21-N26], C [N26-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]



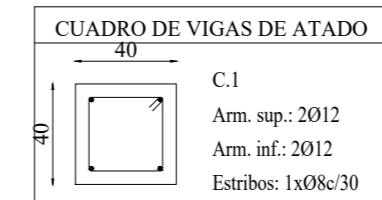
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUOLA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLORACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE GESTACIÓN	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: VARIAS ESCALAS
		PLANO Nº 7.3



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	340.5	148
	Ø12	846.8	827
			975

Cuadro de arriates		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N33, N31 y N1	4 Pernos Ø 14	Placa base (250x350x14)
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x400x15)
N37 y N36	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x400x15)

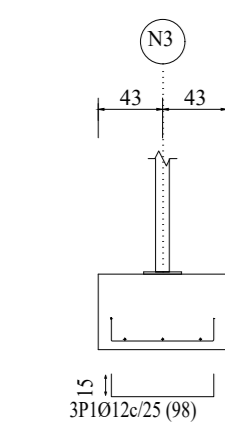
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N31 y N33	85x85	50	3Ø12e/25	3Ø12e/25		
N6, N8, N26 y N28	140x210	50	8Ø12e/25	5Ø12e/25	8Ø12e/25	5Ø12e/25
N11, N13, N16, N18, N21 y N23	140x190	50	7Ø12e/25	5Ø12e/25	7Ø12e/25	5Ø12e/25
N36 y N37	110x160	50	6Ø12e/25	4Ø12e/25	6Ø12e/25	4Ø12e/25



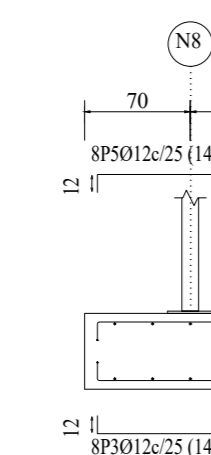
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3-N33-N31=N1	1	Ø12	3	98	294	2.6
	2	Ø12	3	98	294	2.6
	Total+10%:					(x4):
N8-N28-N26-N6	3	Ø12	8	147	1176	10.4
	4	Ø12	5	194	970	8.6
	5	Ø12	8	147	1176	10.4
	6	Ø12	5	194	970	8.6
Total+10%:					(x4):	41.8
N13-N18-N23-N21-N16-N11	7	Ø12	7	147	1029	9.1
	8	Ø12	5	174	870	7.7
	9	Ø12	7	147	1029	9.1
	10	Ø12	5	174	870	7.7
	Total+10%:					(x6):
C [N1-N6]-C [N6-N11] C [N11-N16]-C [N16-N21] C [N21-N26]-C [N26-N31] C [N31-N36]-C [N36-N41]	11	Ø12	2	530	1060	9.4
	12	Ø12	2	530	1060	9.4
	13	Ø8	14	133	1862	7.3
	Total+10%:					(x12):
C [N31-N36]-C [N36-N41] C [N41-N46]-C [N46-N51]	14	Ø12	2	730	1460	13.0
	15	Ø12	2	730	1460	13.0
	16	Ø8	22	133	2926	11.5
	Total+10%:					(x4):
N37-N36	17	Ø12	6	123	738	6.6
	18	Ø12	4	144	576	5.1
	19	Ø12	6	123	738	6.6
	20	Ø12	4	144	576	5.1
	Total+10%:					(x2):
					Ø8:	146.8
					Ø12:	826.2
					Total:	973.0

NAVE LAZARETO Y REPOSICIÓN
Escala: 1:200

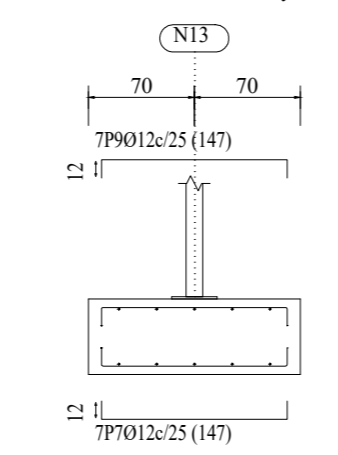
N3, N33, N31 y N1



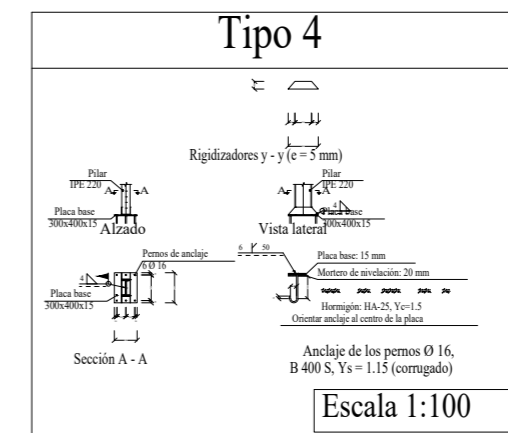
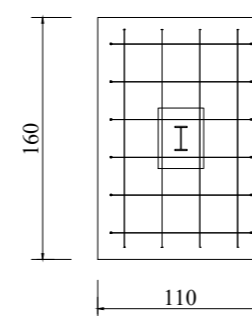
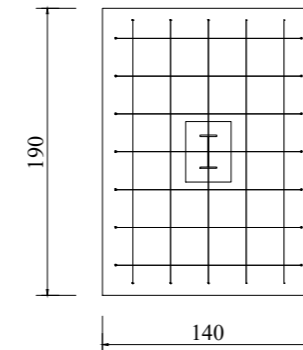
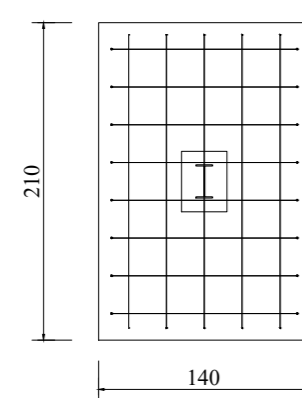
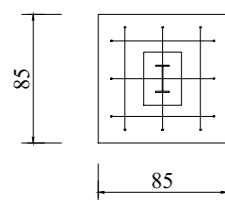
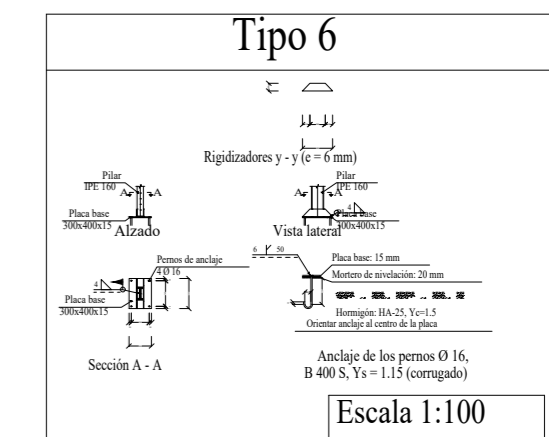
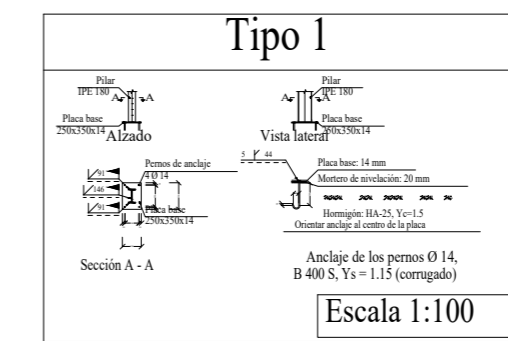
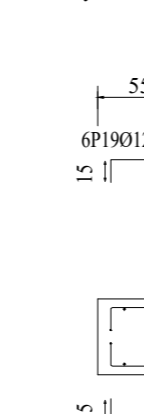
N8, N28, N26 y N6



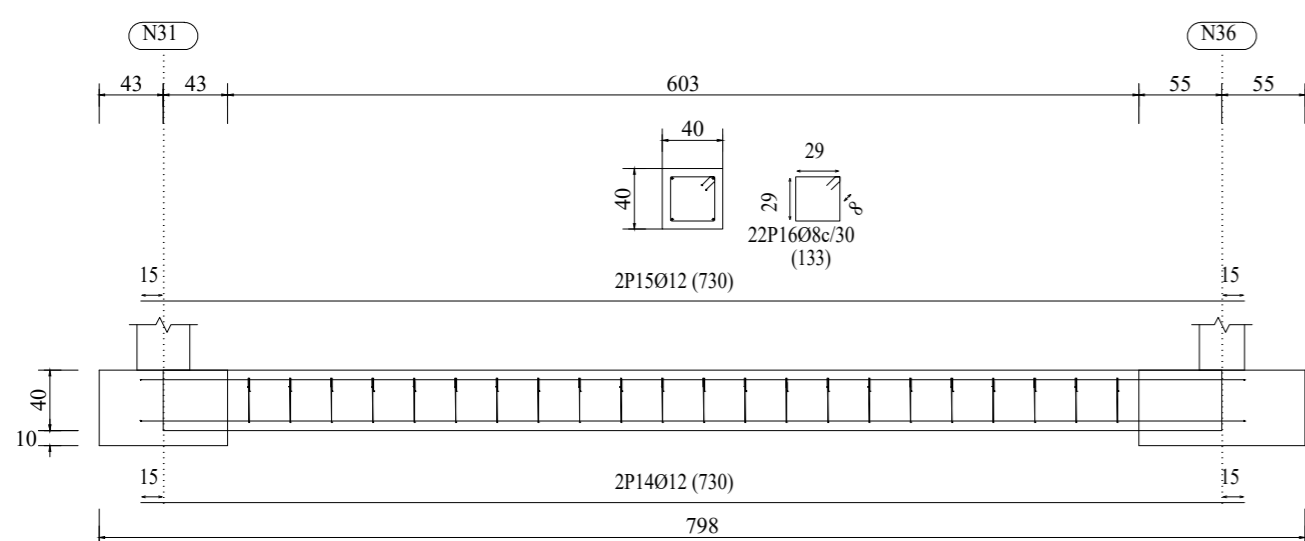
N13, N18, N23, N21, N16 y N11



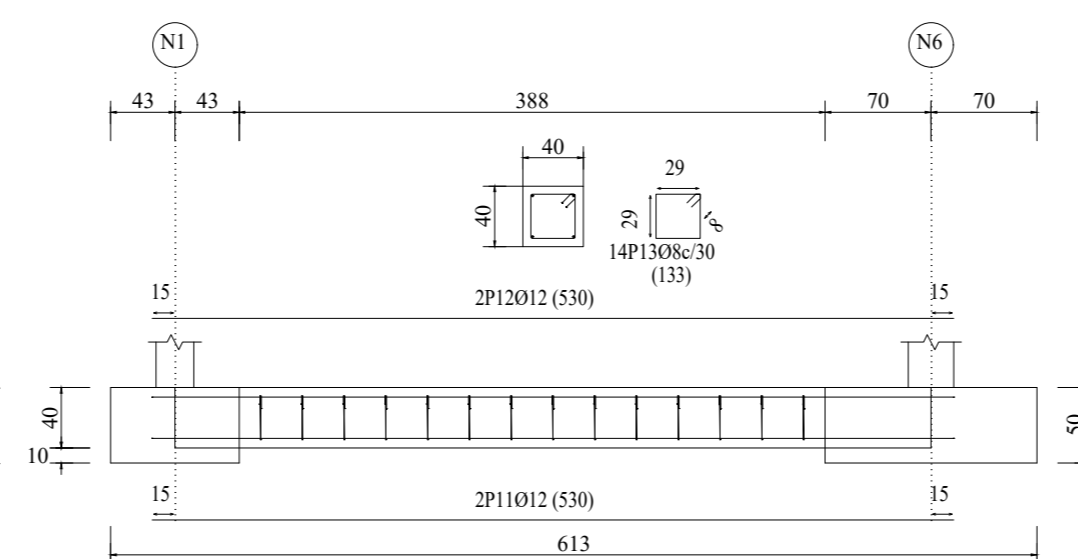
N37 y N36



C [N31-N36], C [N36-N33], C [N3-N37] y C [N37-N1]



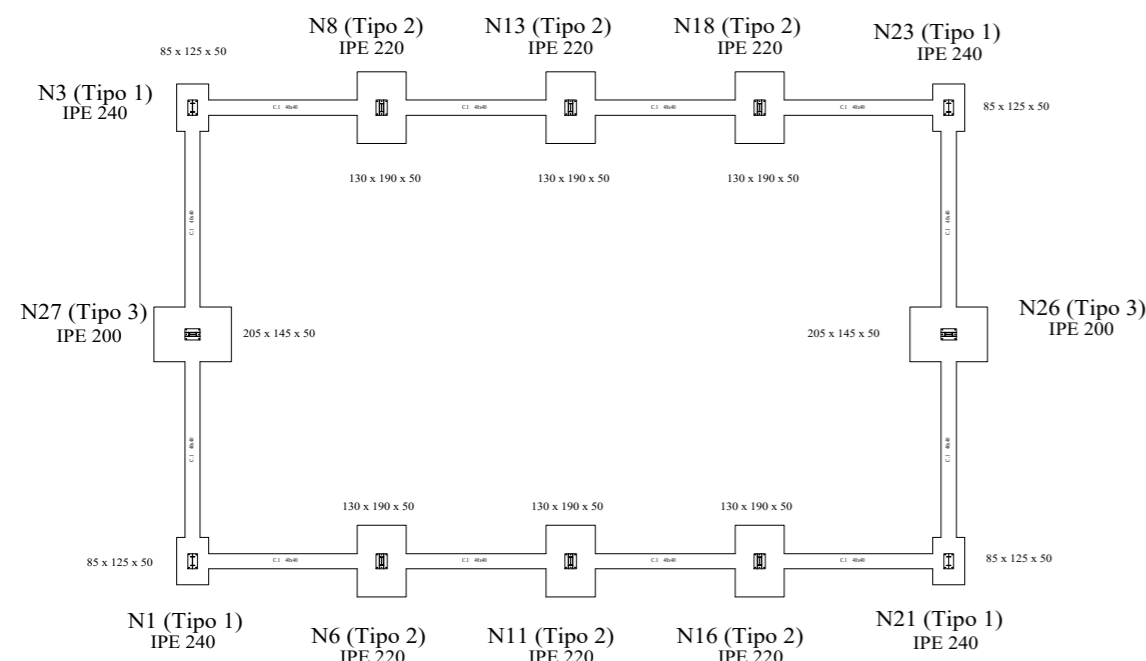
C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N33-N28], C [N28-N23], C [N23-N18], C [N18-N13], C [N13-N8] y C [N8-N3]



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:	CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 7.4

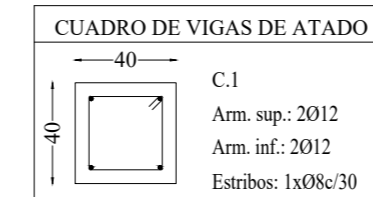


NAVE ALMACEN OFICINA
Escala: 1:200

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N21 y N23	85x125	50	5012e/25	3012e/25	3012e/25	3012e/25
N6, N8, N11, N13, N16 y N18	130x190	50	7012e/25	5012e/25	7012e/25	5012e/25
N26 y N27	205x145	50	6012e/25	8012e/25	6012e/25	8012e/25

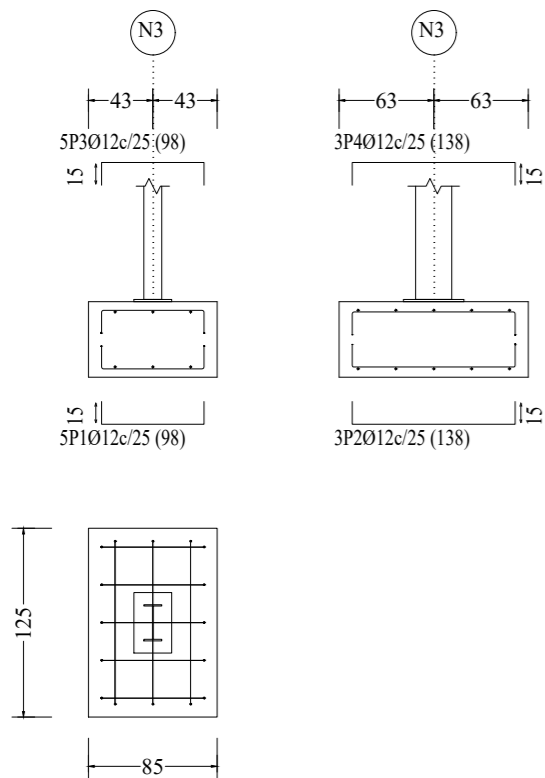
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N23, N21 y N1	4 Pernos Ø 14	Placa base (250x400x15)
N8, N13, N18, N26, N16, N11, N6 y N27	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x400x15)

Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	250.0	109
	Ø12	656.2	641
			750

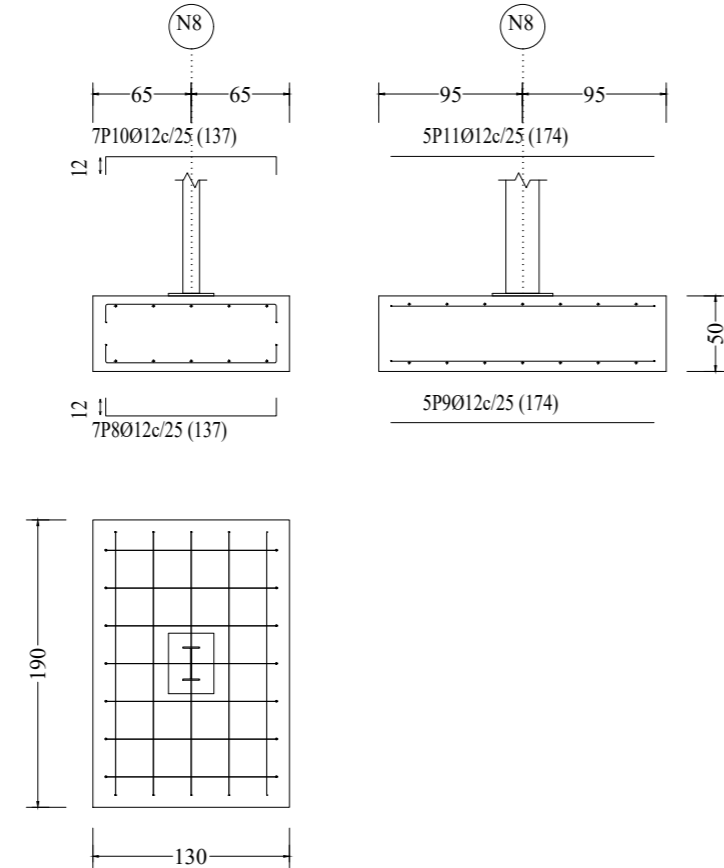


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N3-N23-N21=N1	1	Ø12	5	98	490	4.4
	2	Ø12	3	138	414	3.7
	3	Ø12	5	98	490	4.4
	4	Ø12	3	138	414	3.7
				Total+10%:		17.8
				(x4):		71.2
C [N3-N8]-C [N8-N13] C [N13-N18]-C [N18-N23] C [N1-N6]-C [N6-N11] C [N11-N16]-C [N16-N21]	5	Ø12	2	530	1060	9.4
	6	Ø12	2	530	1060	9.4
	7	Ø8	15	133	1995	7.9
				Total+10%:		29.4
				(x6):		235.2
N8-N13-N18-N16-N11-N6	8	Ø12	7	137	959	8.5
	9	Ø12	5	174	870	7.7
	10	Ø12	7	137	959	8.5
	11	Ø12	5	174	870	7.7
					Total+10%:	
				(x6):		213.6
N26-N27	12	Ø12	6	189	1134	10.1
	13	Ø12	8	152	1216	10.8
	14	Ø12	6	189	1134	10.1
	15	Ø12	8	152	1216	10.8
					Total+10%:	
				(x2):		92.0
C [N21-N26]-C [N26-N23] C [N3-N27]-C [N27-N1]	16	Ø12	2	630	1260	11.2
	17	Ø12	2	630	1260	11.2
	18	Ø8	17	133	2261	8.9
				Total+10%:		34.4
				(x4):		137.6
				Ø8:		108.8
				Ø12:		640.8
				Total:		749.6

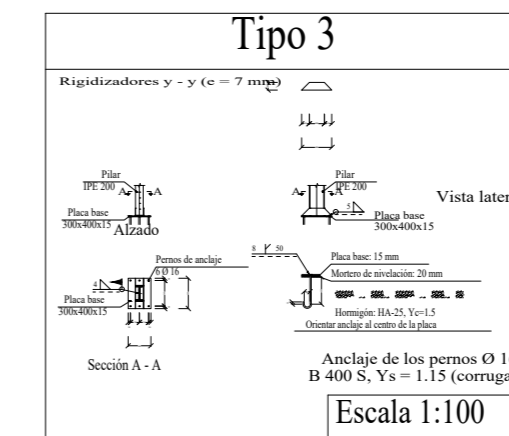
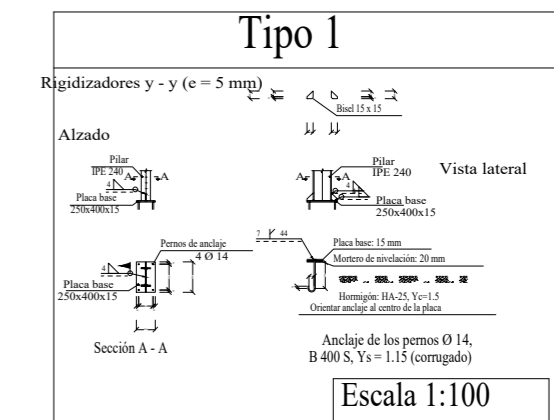
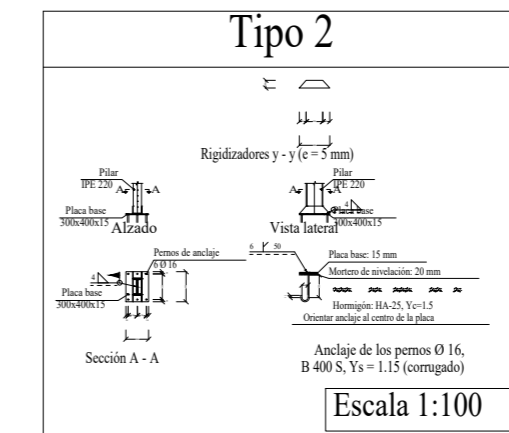
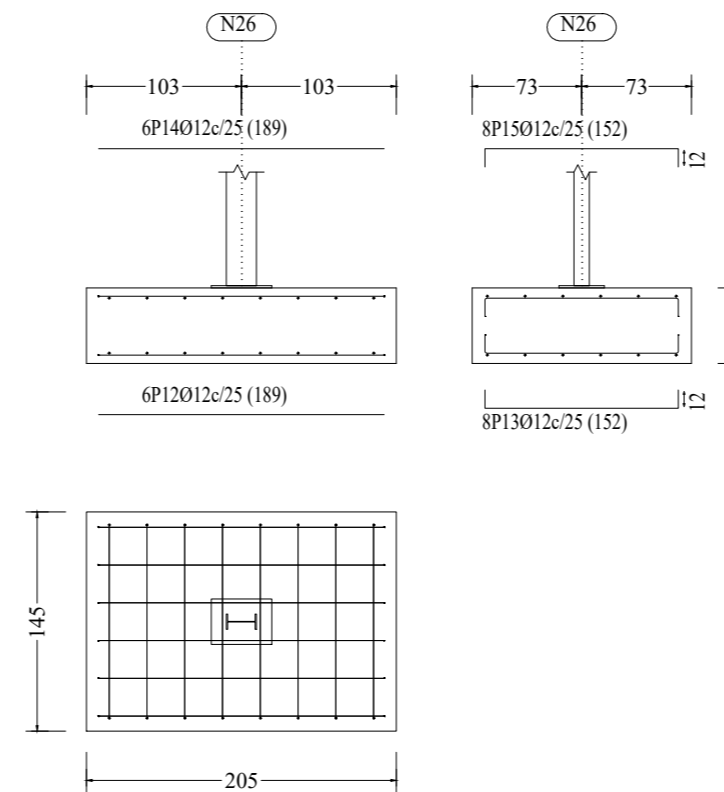
N3, N23, N21 y N1



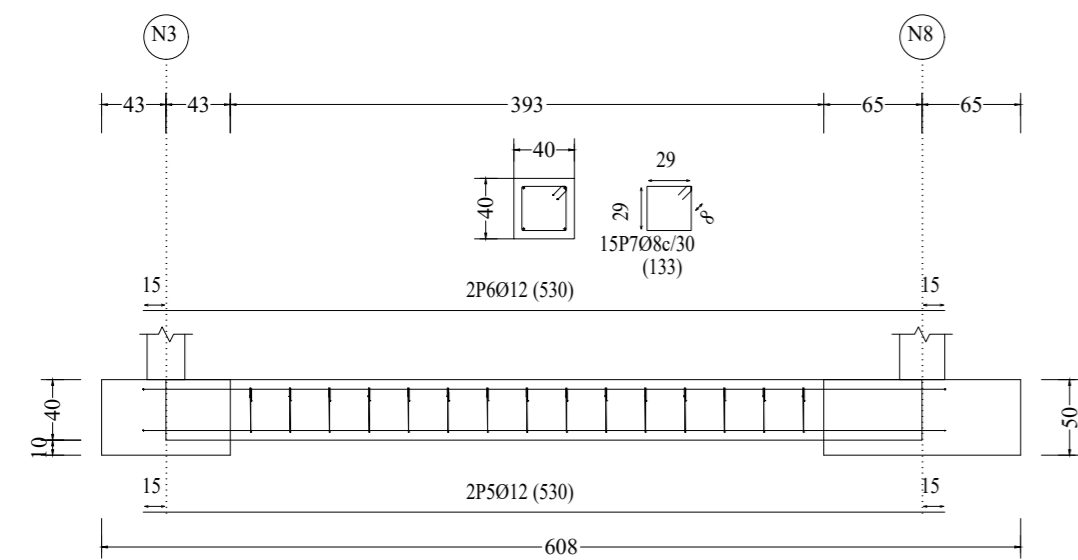
N8, N13, N18, N16, N11 y N6



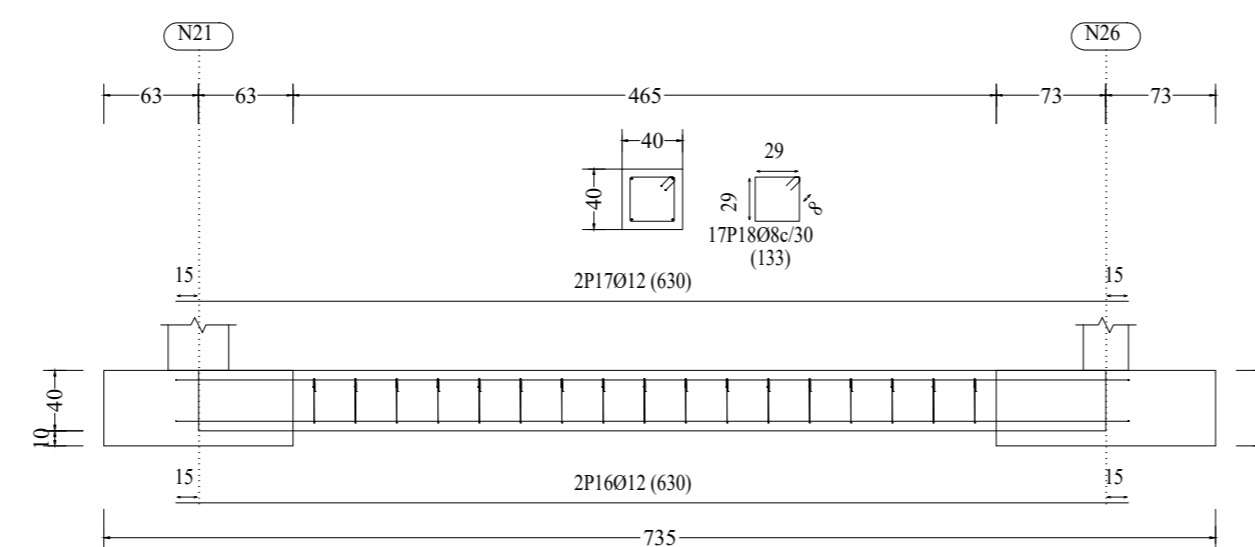
N26 y N27



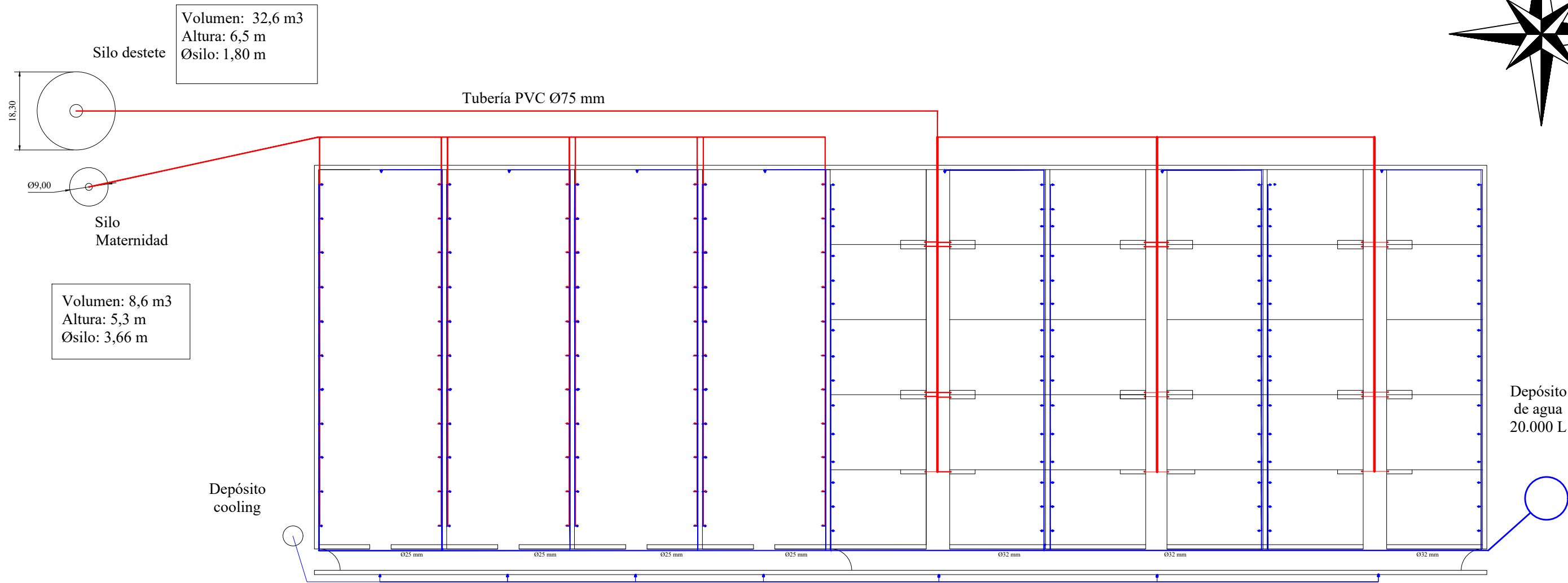
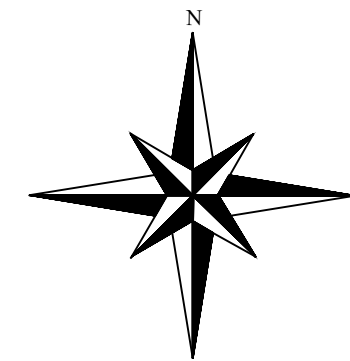
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16] y C [N16-N21]









C [N21-N26], C [N26-N23], C [N3-N27] y C [N27-N1]

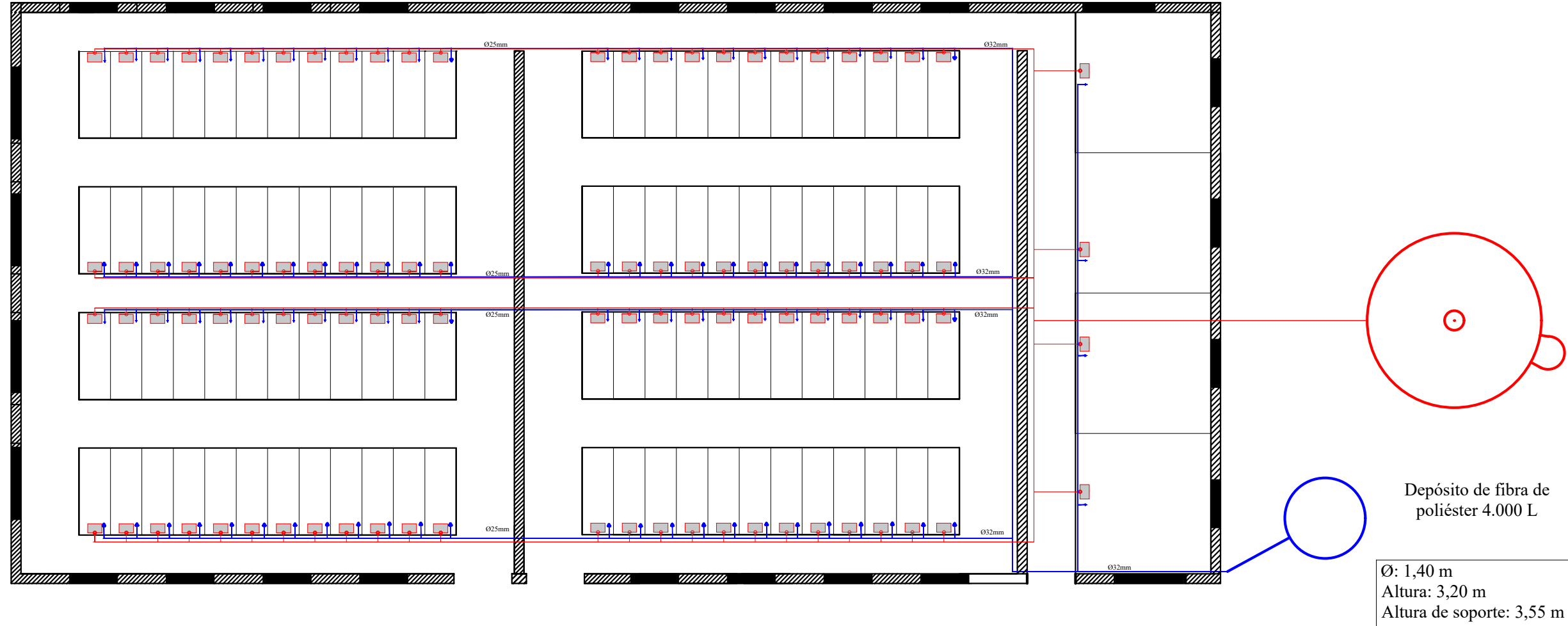


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUOLA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno: Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos	CIMENTACIÓN DE LA NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - VESTUARIOS - ASEOS	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 7.5



LEYENDA	
	Red de Fontanería
	Red de Alimentación
	Tolva para lechones Rotecna
	Salida de agua para chupetes y grifos
	Salidas de agua para cooling
	Bajante de PVC para salida de pienso

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	ALIMENTACIÓN Y FONTANERÍA DE LA NAVE DE MATERNIDAD-DESTETE	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:200
		PLANO Nº 8.1



Silo de pienso para reposición
 Volumen: 6,3 m³
 Altura: 4,4 m
 Ø silo: 1,80 m

Depósito de fibra de poliéster 4.000 L
 Ø: 1,40 m
 Altura: 3,20 m
 Altura de soporte: 3,55 m

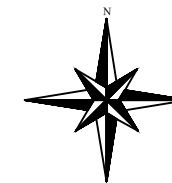
LEYENDA

- Red de alimentación. Tubo PVC Ø75mm
- Red de fontanería
- Comedero para cerdos
- Chupete de bebedero, incorporado dentro del comedero junto al saliente del pienso

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

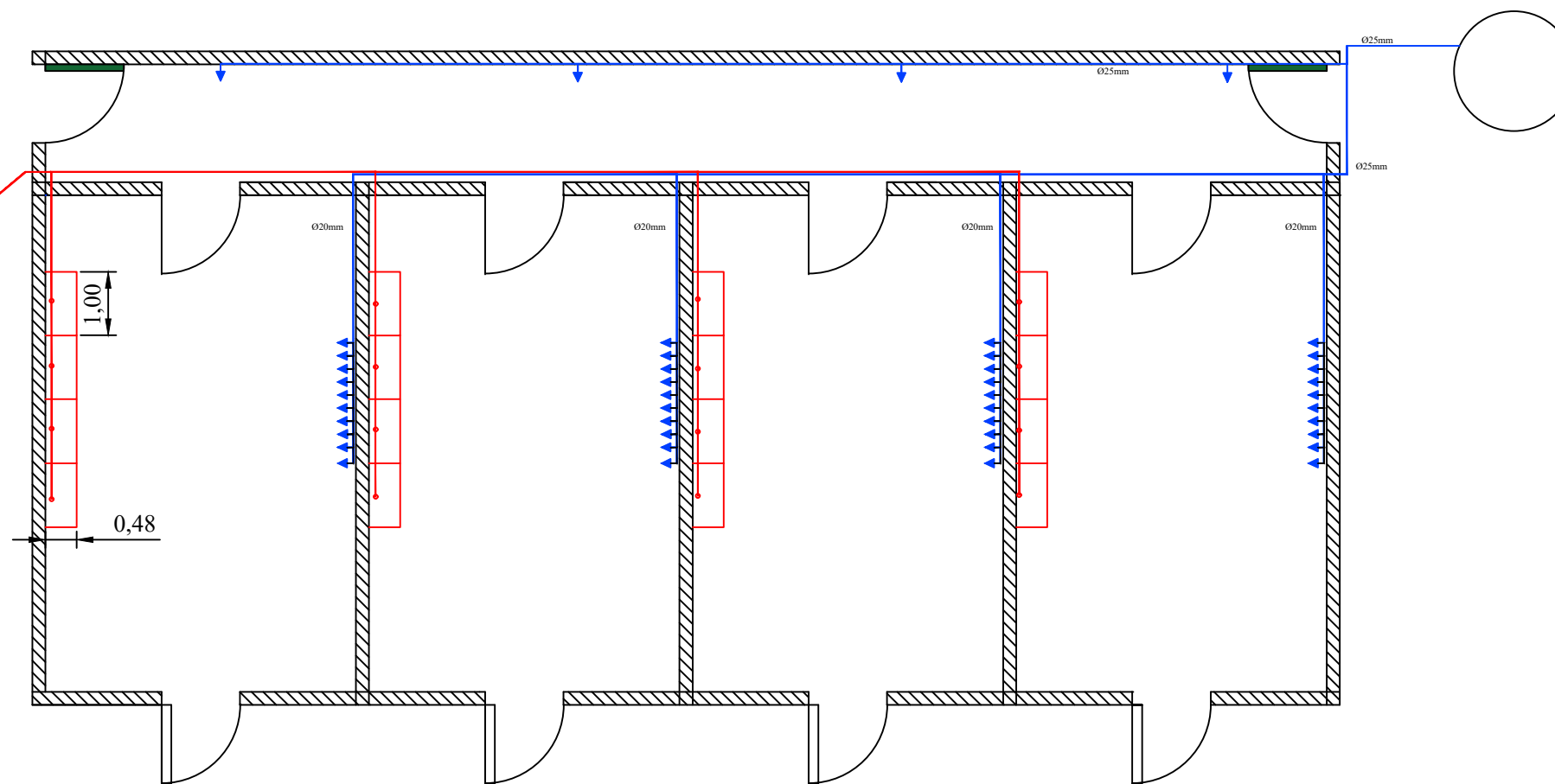
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:	FONTANERÍA Y ALIMENTACIÓN DE LA NAVE DE CUBRICIÓN	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 8.2



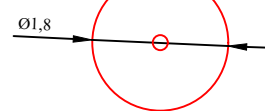
Depósito de fibra de poliéster de 6.000 L

Ø: 1,70 m
 Altura: 3,20 m
 Altura de soporte: 3,45 m



Silo de acero corrugado con pienso de cerdas gestantes.
 Capacidad: 5590 kg

Volumen: 8,6 m³
 Altura: 5,3 m
 Øsilo: 1,80 m



LEYENDA

- Conducto de reparto de pienso con diámetro de 75 mm.
- Bajante de reparto de pienso de diámetro 75 mm.
- Tuberías de polietileno para transporte de agua a los bebederos
- Tubería de cobre para finalización de tubería de fontanería
- ▶ Bebedero tipo cazoleta
- Tolva de pienso para cerdas gestantes

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

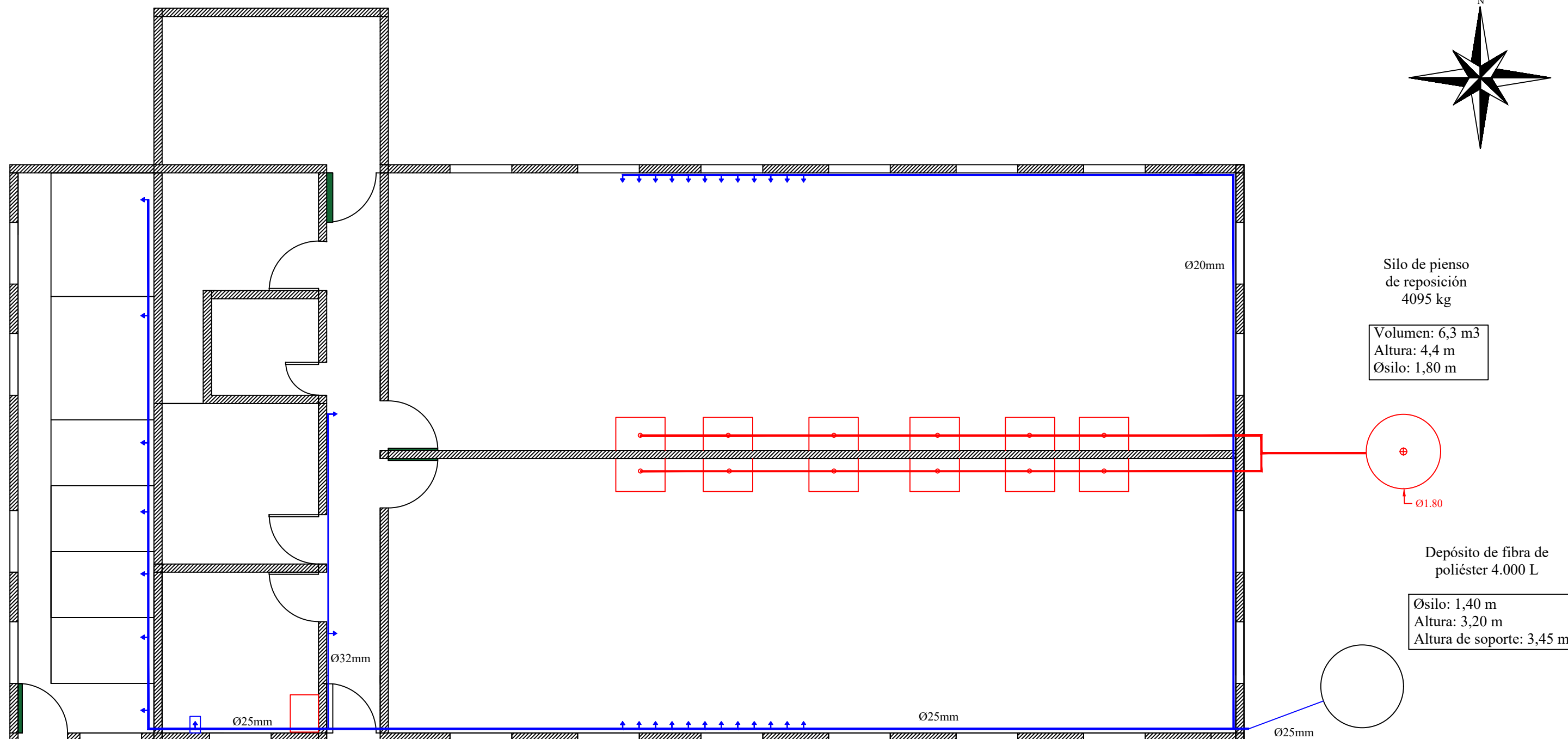
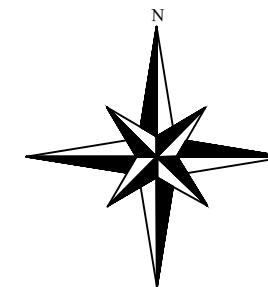
Fdo.: Miguel Ángel Lobato Ramos

FONTANERÍA Y
 ALIMENTACIÓN NAVE DE
 GESTACIÓN CONFIRMADA

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:100

PLANO Nº 8.3



Silo de pienso de reposición
4095 kg

Volumen: 6,3 m³
Altura: 4,4 m
Øsilo: 1,80 m

Depósito de fibra de poliéster 4.000 L

Øsilo: 1,40 m
Altura: 3,20 m
Altura de soporte: 3,45 m

LEYENDA

- ▼ Bebedero tipo chupete
- ▣ Bebedero tipo cazoleta
- Red de fontanería
- Red de alimentación
- Bajante de pienso
- Tolva de pienso de cerdas

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

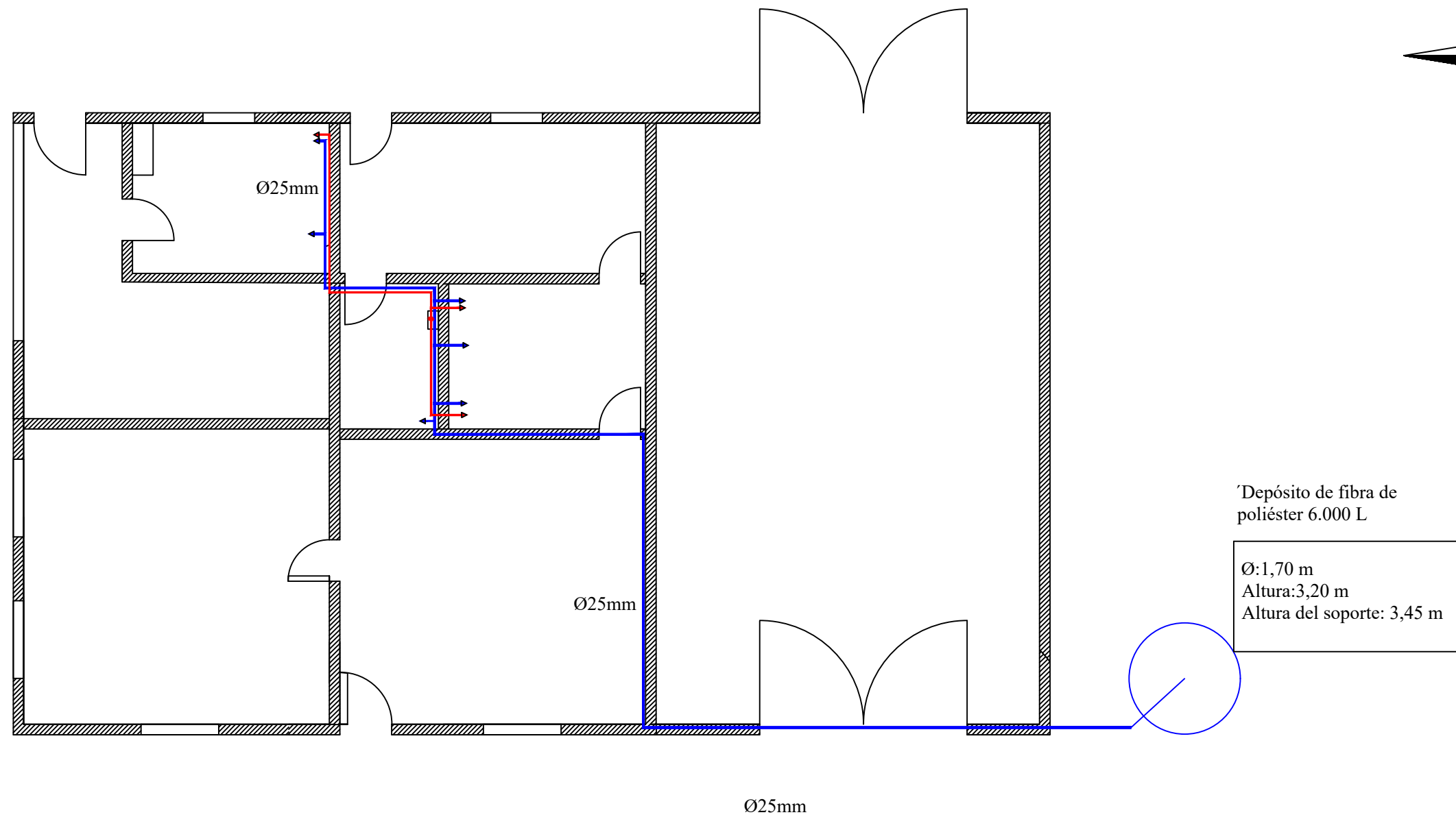
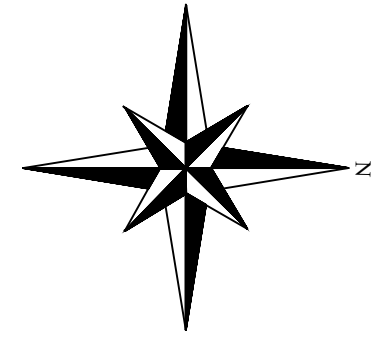
Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

FONTANERÍA Y
ALIMENTACIÓN DE
LA NAVE DE
CUBRICIÓN

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:100

PLANO N° 8.4



LEYENDA

- Red de agua fría
- Red de agua caliente
- ▶ Salida de agua fría
- ▶ Salida de agua caliente
- Termo de A.C.S.

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

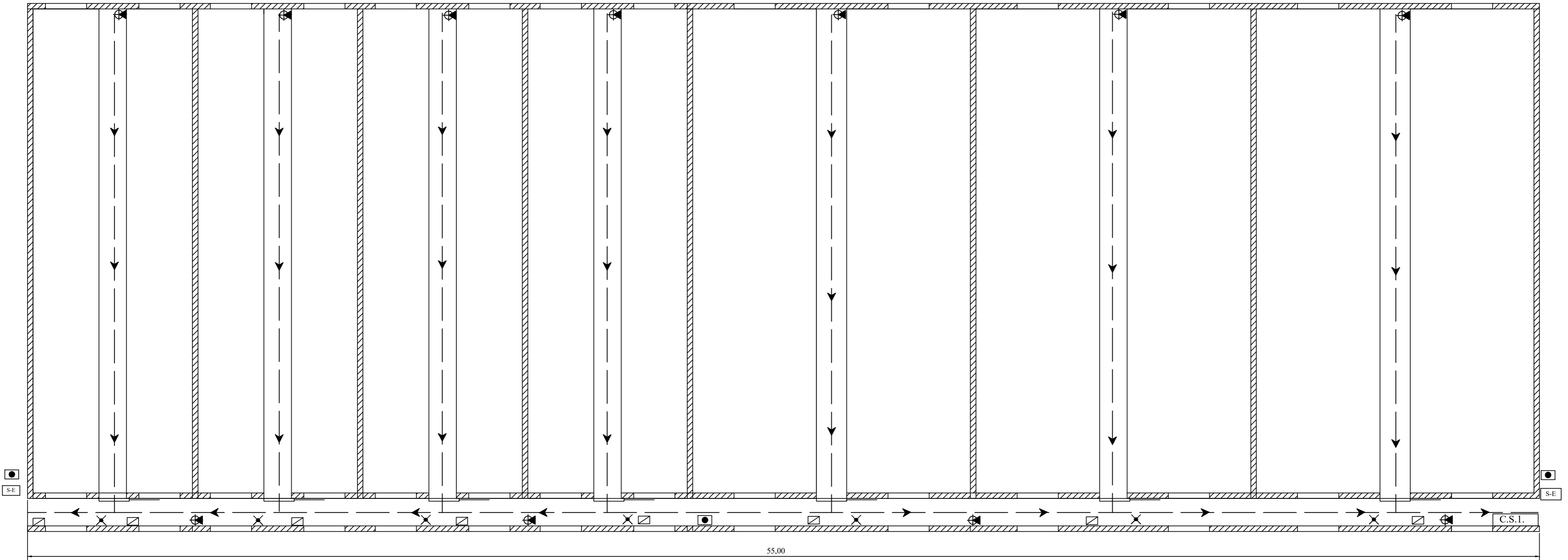
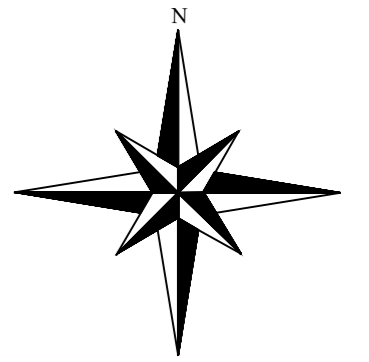
FONTANERÍA NAVE
OFICINA-
ALMACÉN - ASEOS -
VESTUARIOS

BADAJOZ, 22 de junio de 2021



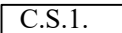




ESCALA: 1:100

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

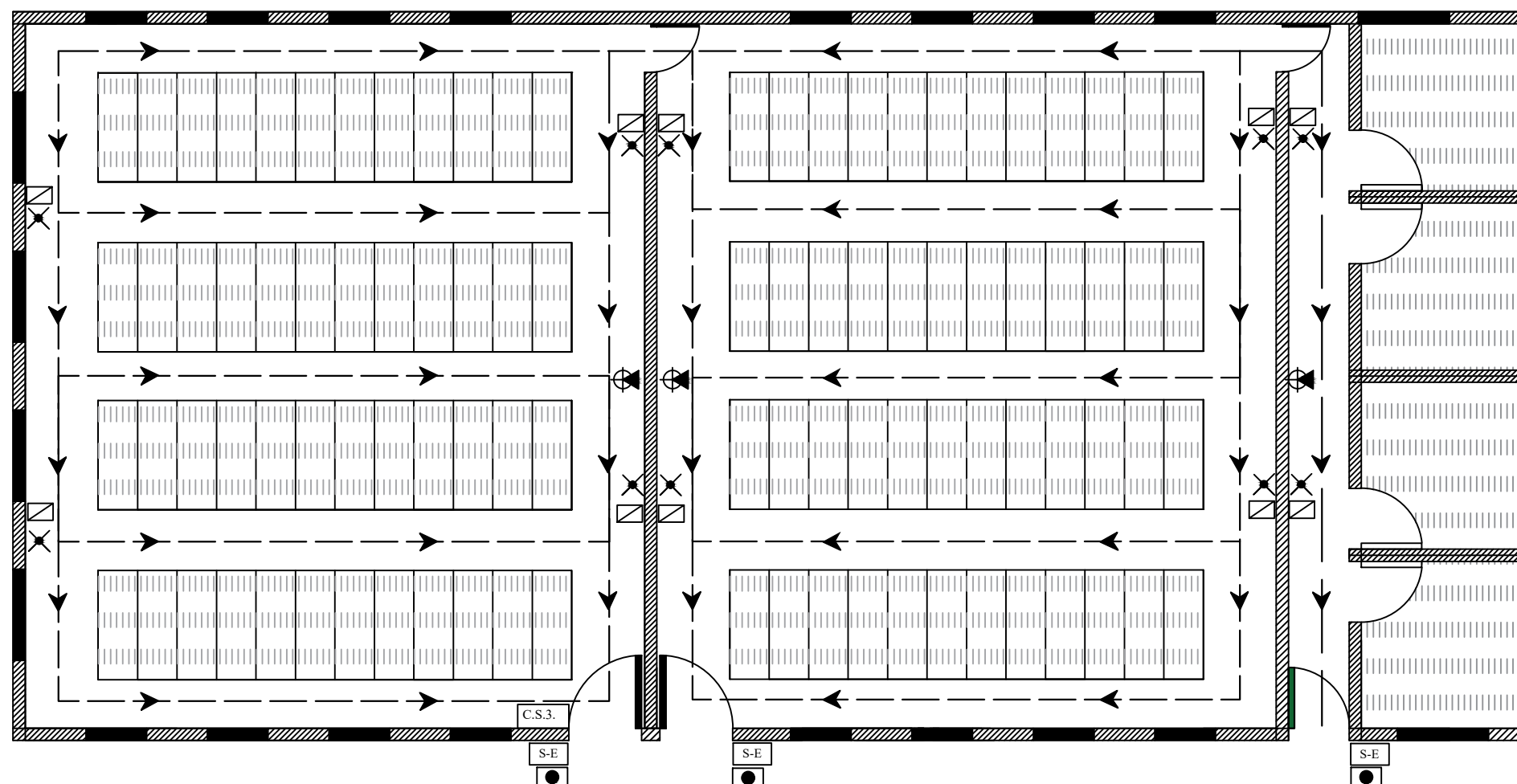
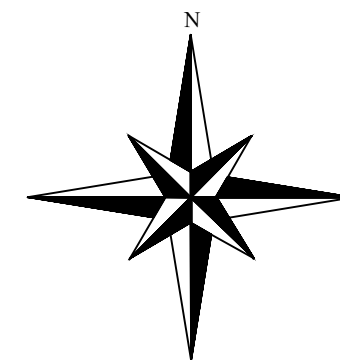
PLANO Nº 8.5





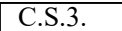




LEYENDA

-  Extintor de polvo
-  Recorrido de evacuación
-  Cuadro Secundario 1
-  Señal fotoluminiscente de entrada y salida
-  Pulsador manual de alarma
-  Señal fotoluminiscente de recorrido de evacuación
-  Alumbrado de emergencia

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE LA NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: VARIAS ESCALAS
		PLANO Nº 9.1



LEYENDA

-  Extintor de polvo
-  Recorrido de evacuación
-  Cuadro Secundario 3
-  Señal fotoluminiscente de entrada y salida
-  Pulsador manual de alarma
-  Señal fotoluminiscente de recorrido de evacuación
-  Alumbrado de emergencia

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

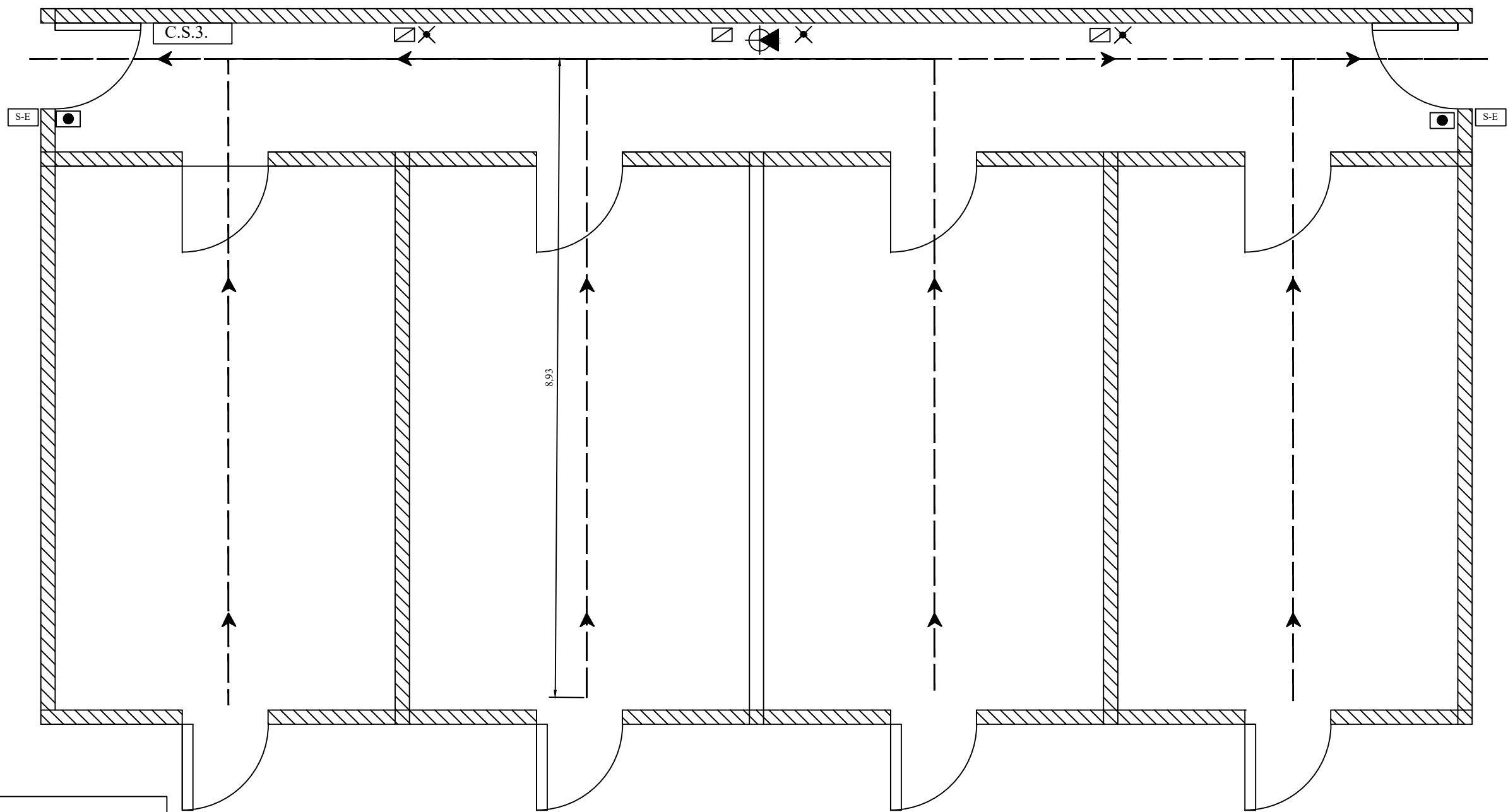
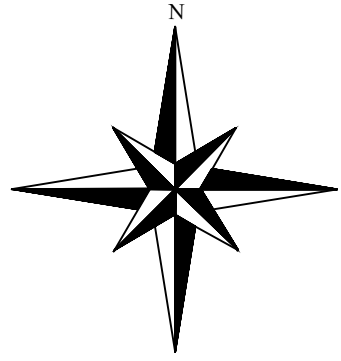
Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

INSTALACIÓN
CONTRA INCENDIOS
NAVE DE
CUBRICIÓN



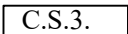




BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:100

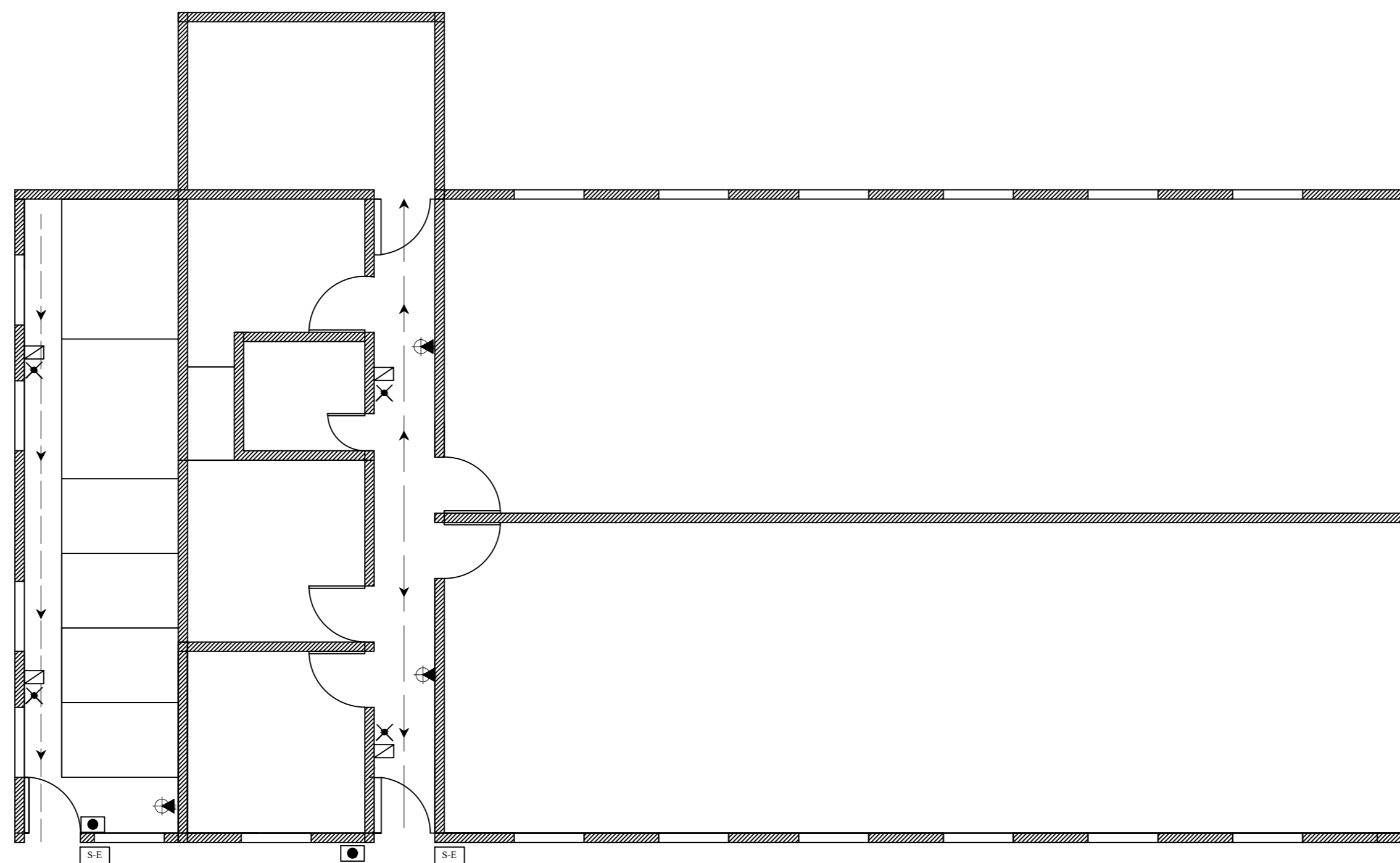
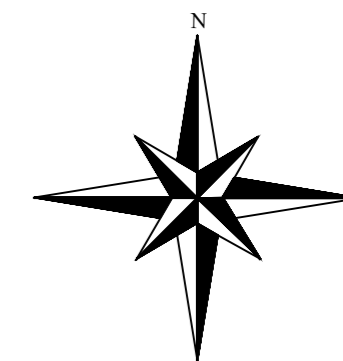
PLANO Nº 9.2










LEYENDA

-  Extintor de polvo
-  Recorrido de evacuación
-  Cuadro Secundario 3
-  Señal fotoluminiscente de entrada y salida
-  Pulsador manual de alarma
-  Señal fotoluminiscente de recorrido de evacuación
-  Alumbrado de emergencia

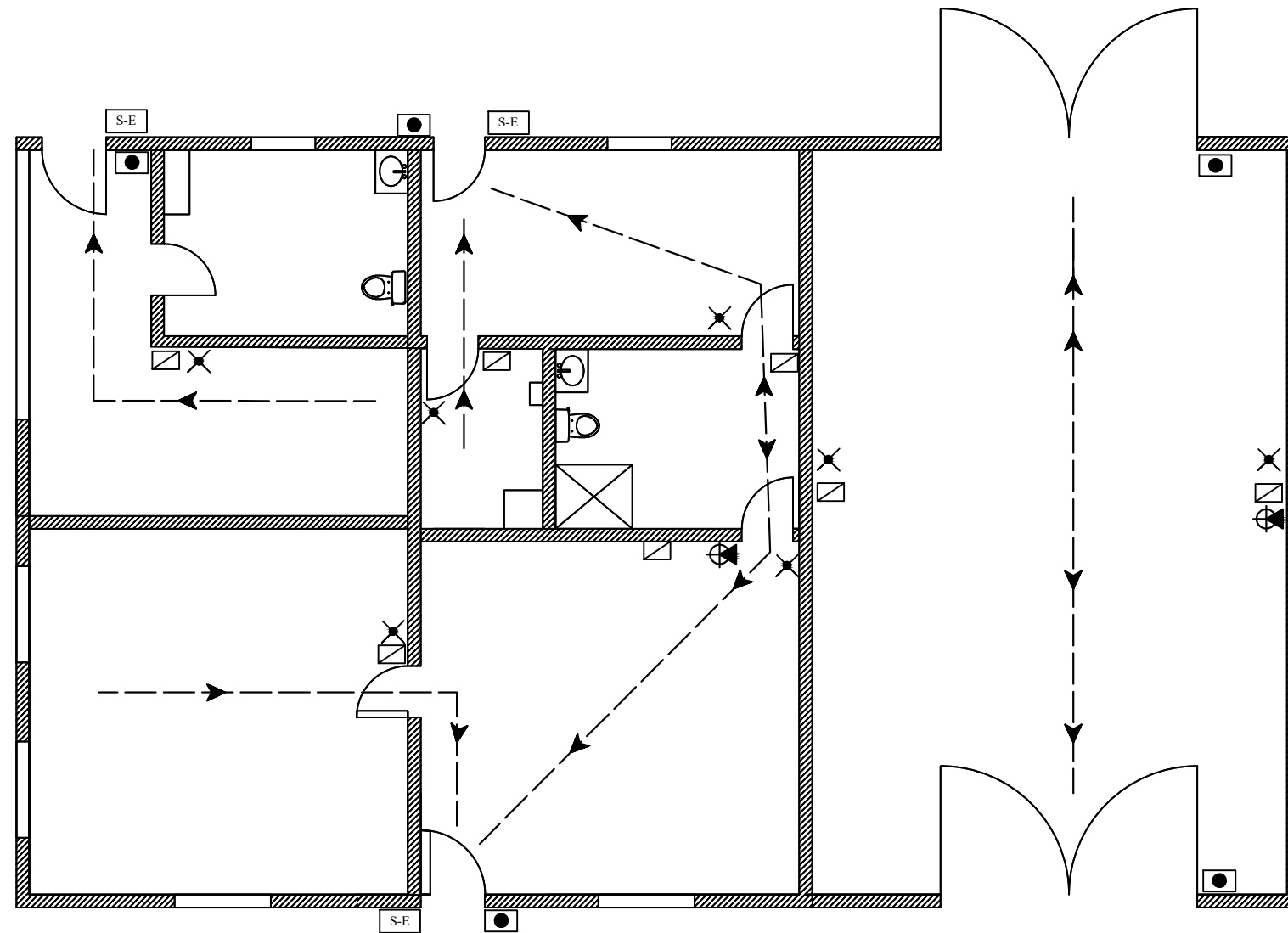
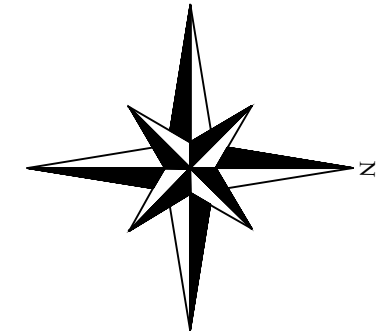
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO NAVE GESTACIÓN CONFIRMADA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: 1:100
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		PLANO Nº 9.3





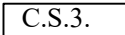




LEYENDA

-  Extintor de polvo
-  Recorrido de evacuación
-  Cuadro Secundario 3
-  Señal fotoluminiscente de entrada y salida
-  Pulsador manual de alarma
-  Señal fotoluminiscente de recorrido de evacuación
-  Alumbrado de emergencia

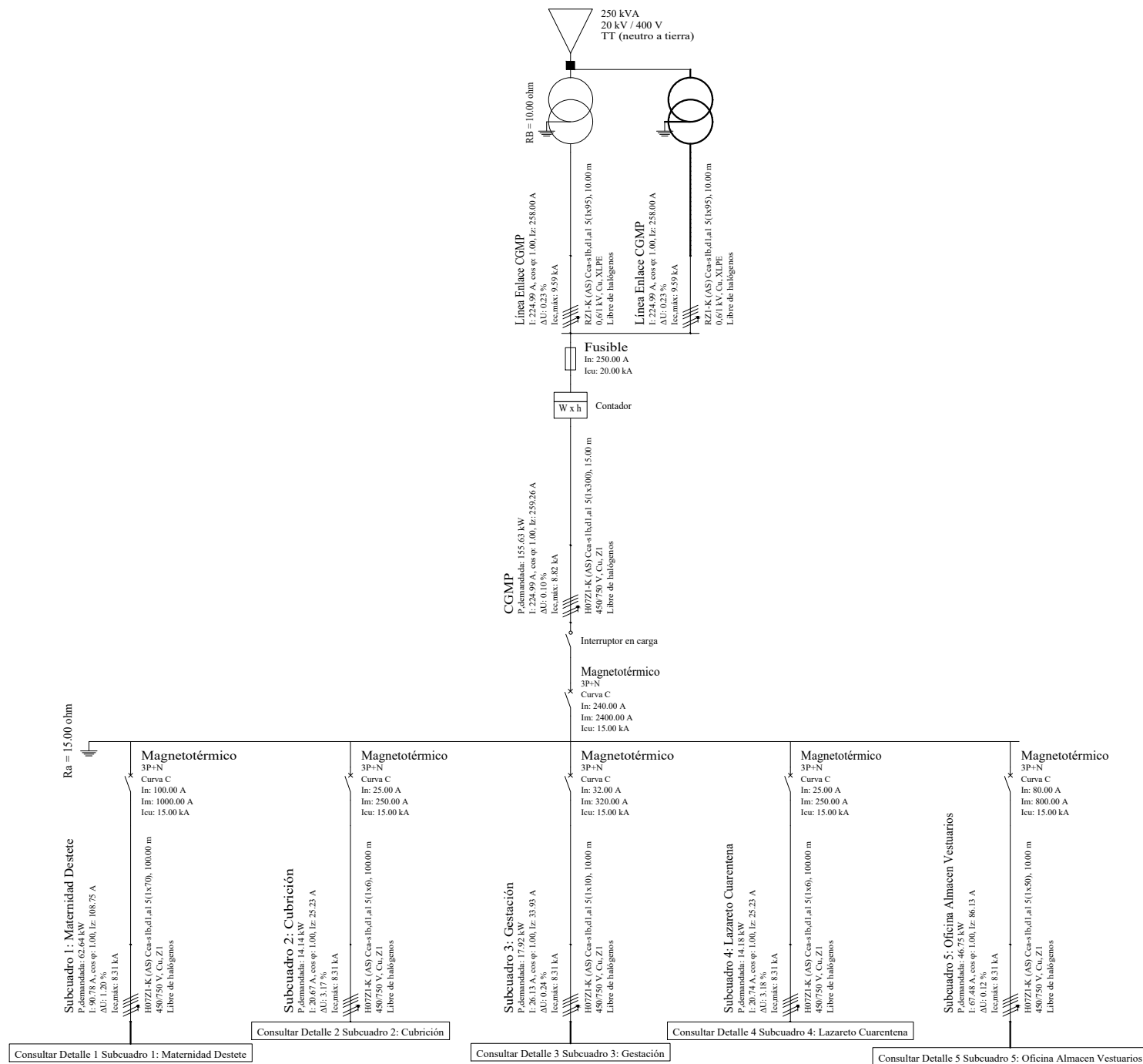
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE LA NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 9.4



LEYENDA

-  Extintor de polvo
-  Recorrido de evacuación
-  Cuadro Secundario 3
-  Señal fotoluminiscente de entrada y salida
-  Pulsador manual de alarma
-  Señal fotoluminiscente de recorrido de evacuación
-  Alumbrado de emergencia

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO NAVE OFICINA-ALMACÉN - ASEOS - VESTUARIOS	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 9.5



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

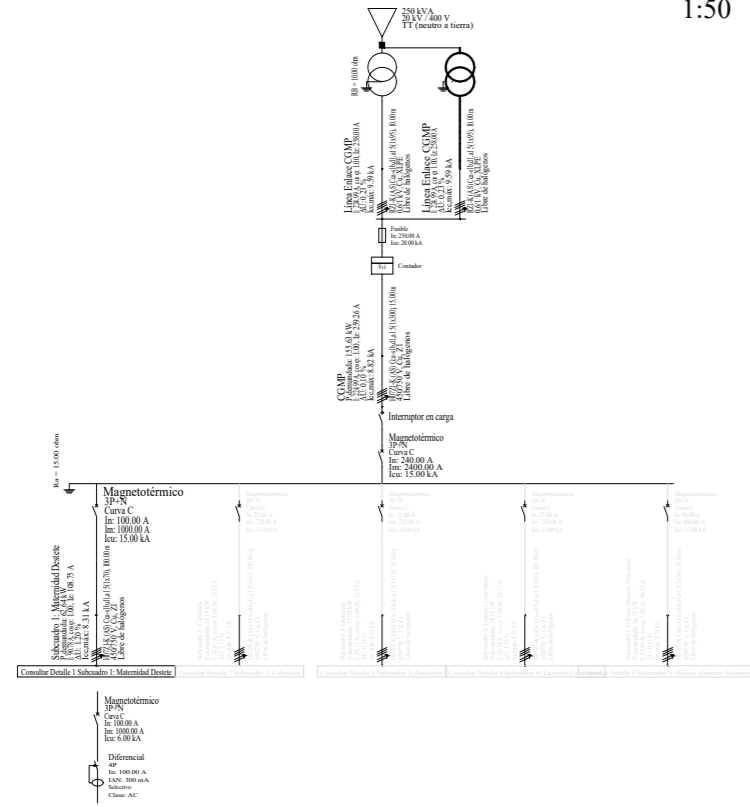
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:	ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO GENERAL. CONEXIÓN A SUBCUADROS	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: 1:20
		PLANO N° 10.1

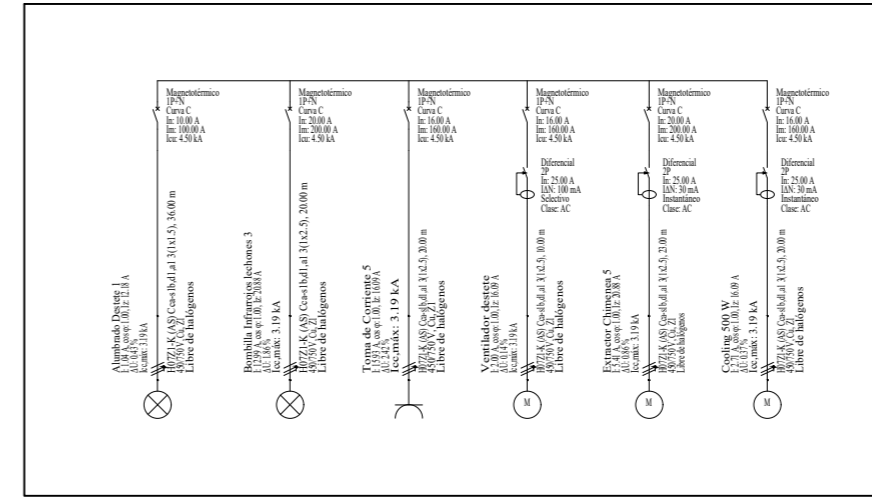
Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

ESQUEMA GENERAL UNIFILAR. CONEXIÓN A NAVE MATERNIDAD - DESTETE

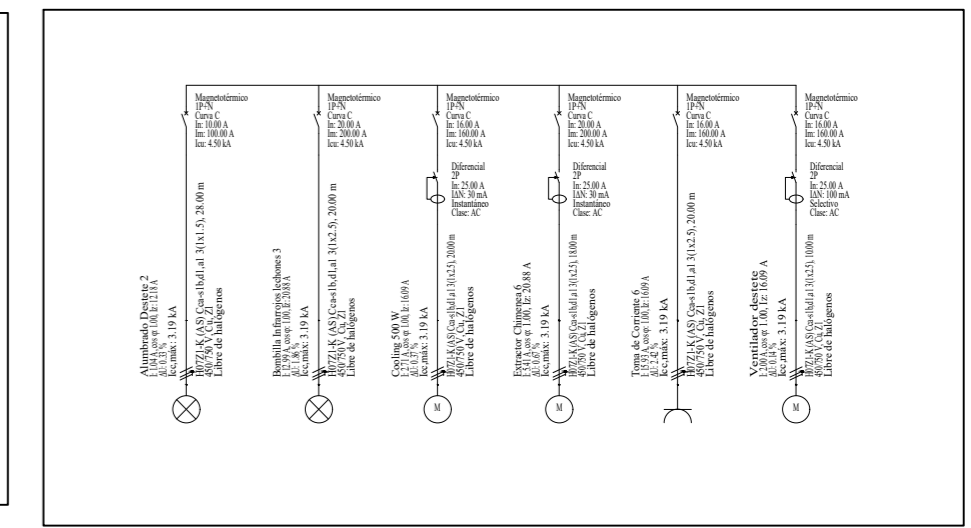
ESCALA
1:50



SALA DESTETE 1

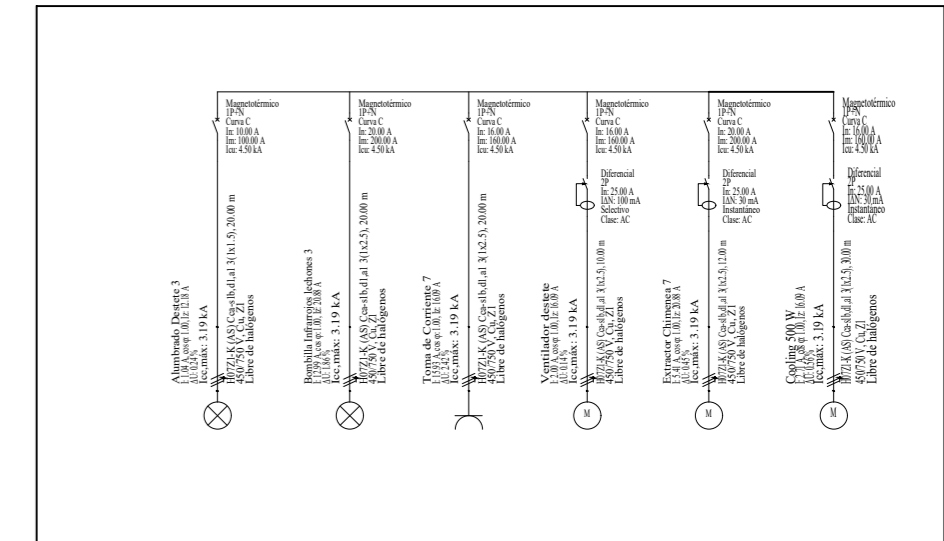


SALA DESTETE 2



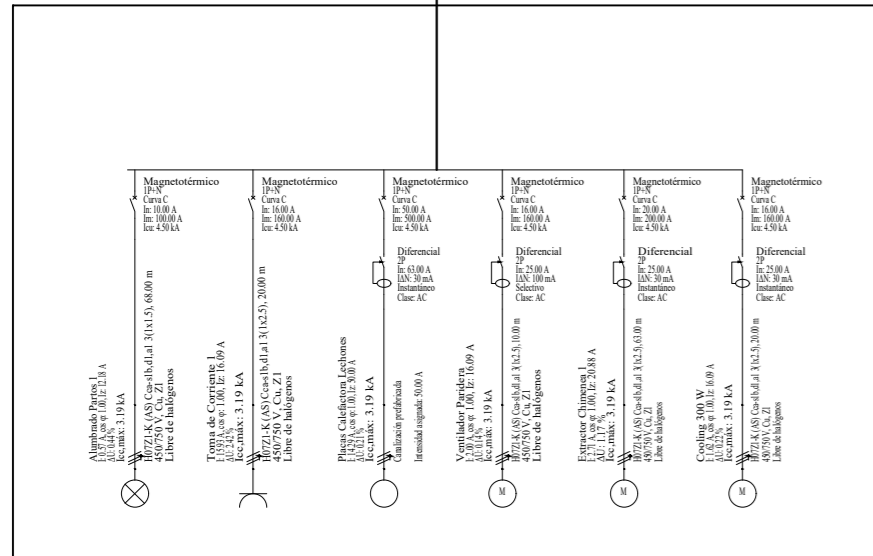
ESCALA
1:100

SALA DESTETE 3

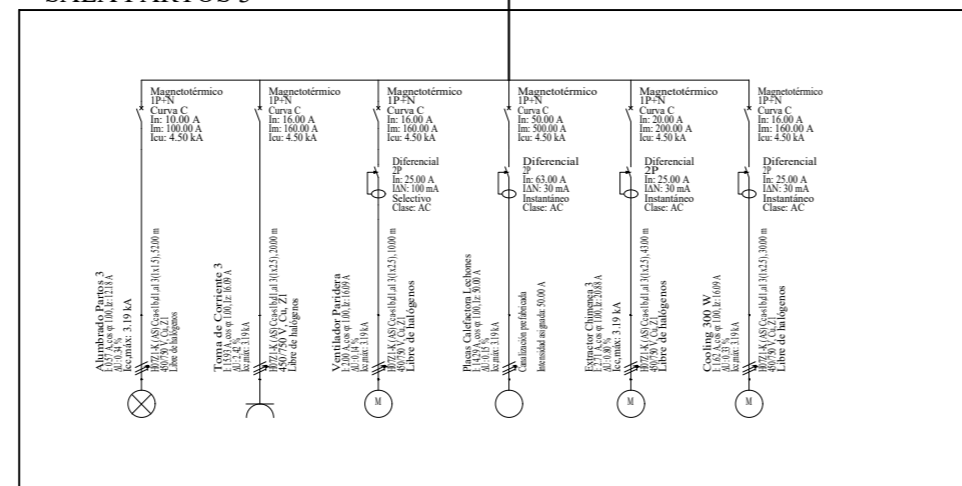


ESCALA
1:100

SALA PARTOS 1

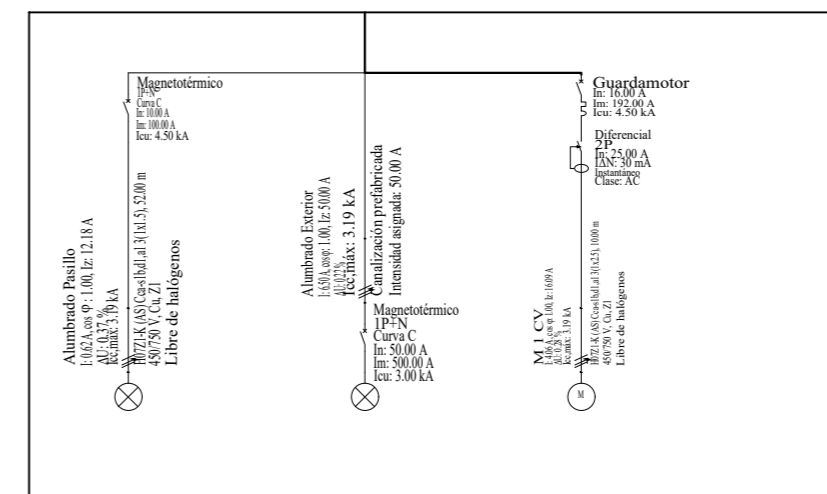


SALA PARTOS 3

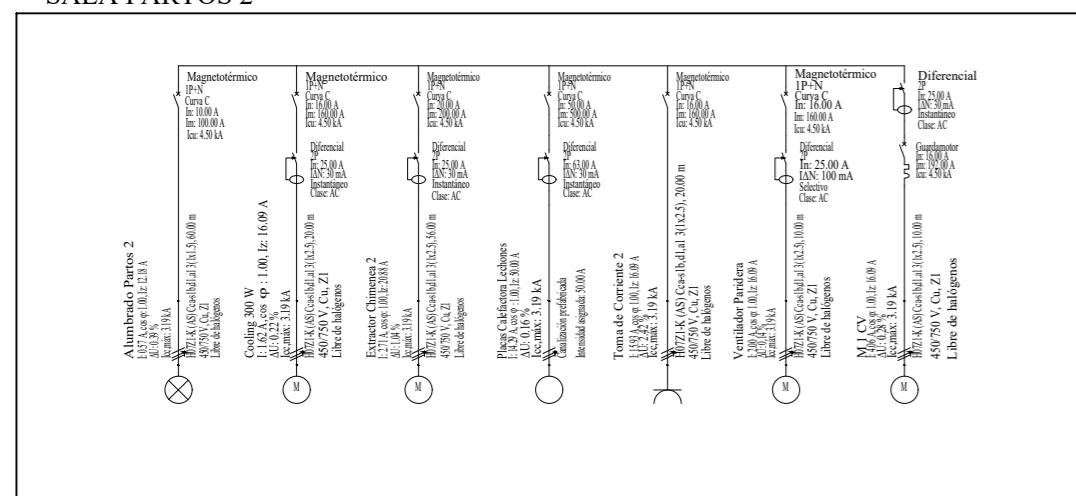


ESCALA
1:100

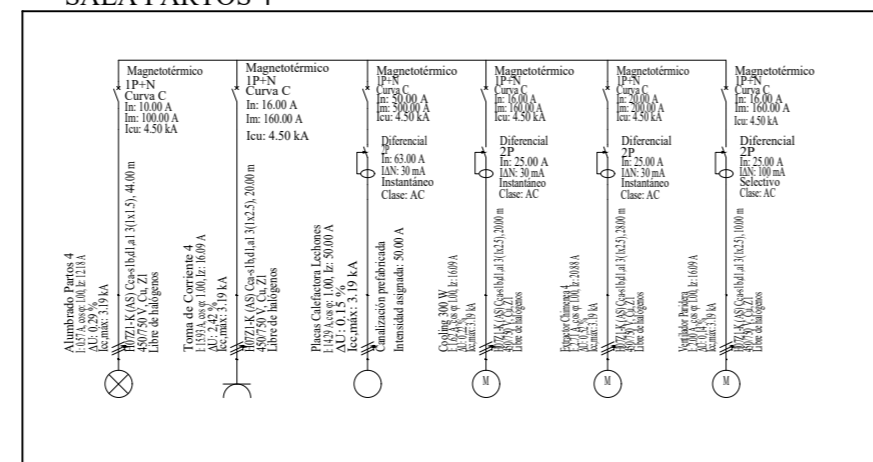
PASILLO Y ALUMBRADO EXTERIOR



SALA PARTOS 2



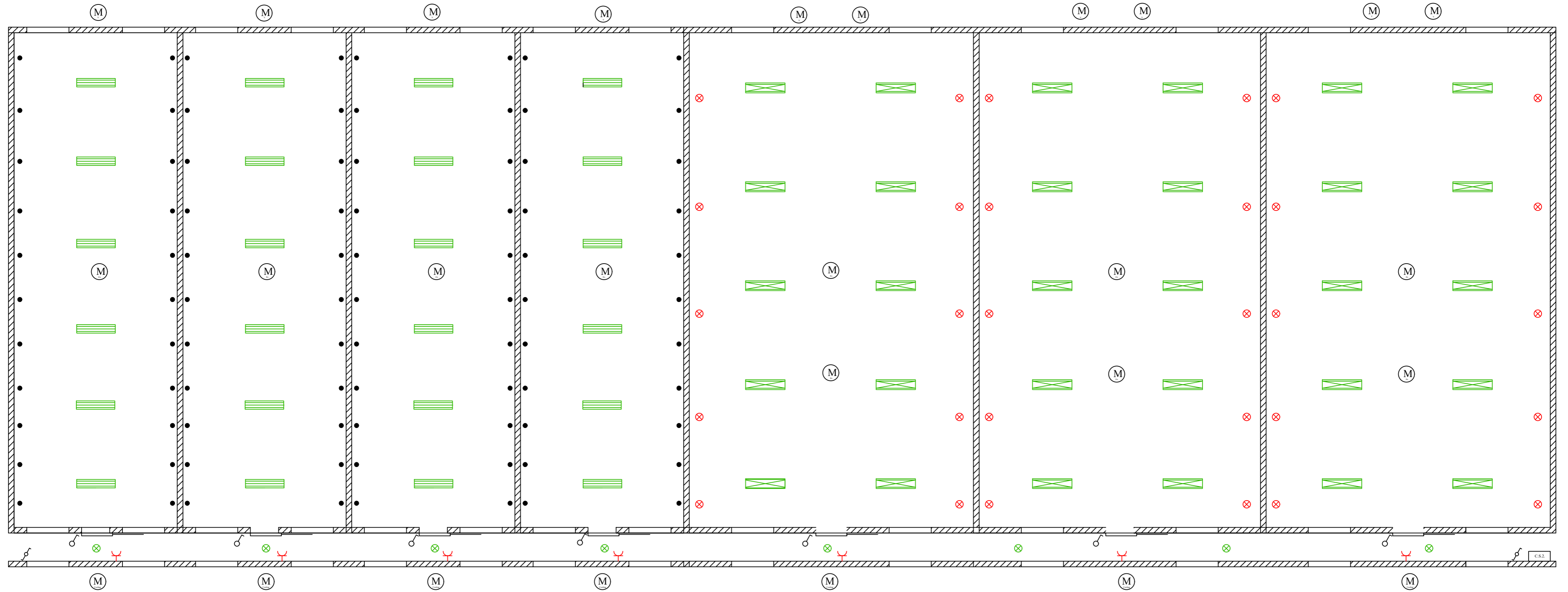
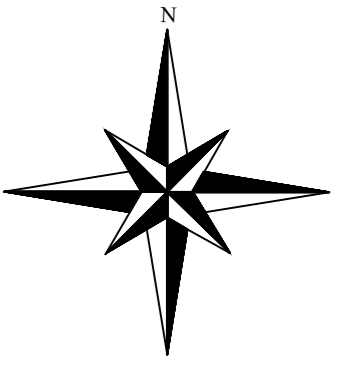
SALA PARTOS 4















UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

<p>El Alumno: Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos</p>	<p>ESQUEMA UNIFILAR. NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE</p>	<p>BADAJOZ, 29 de junio de 2021 ESCALA: ESCALAS VARIAS PLANO Nº 10.2</p>
---	---	--

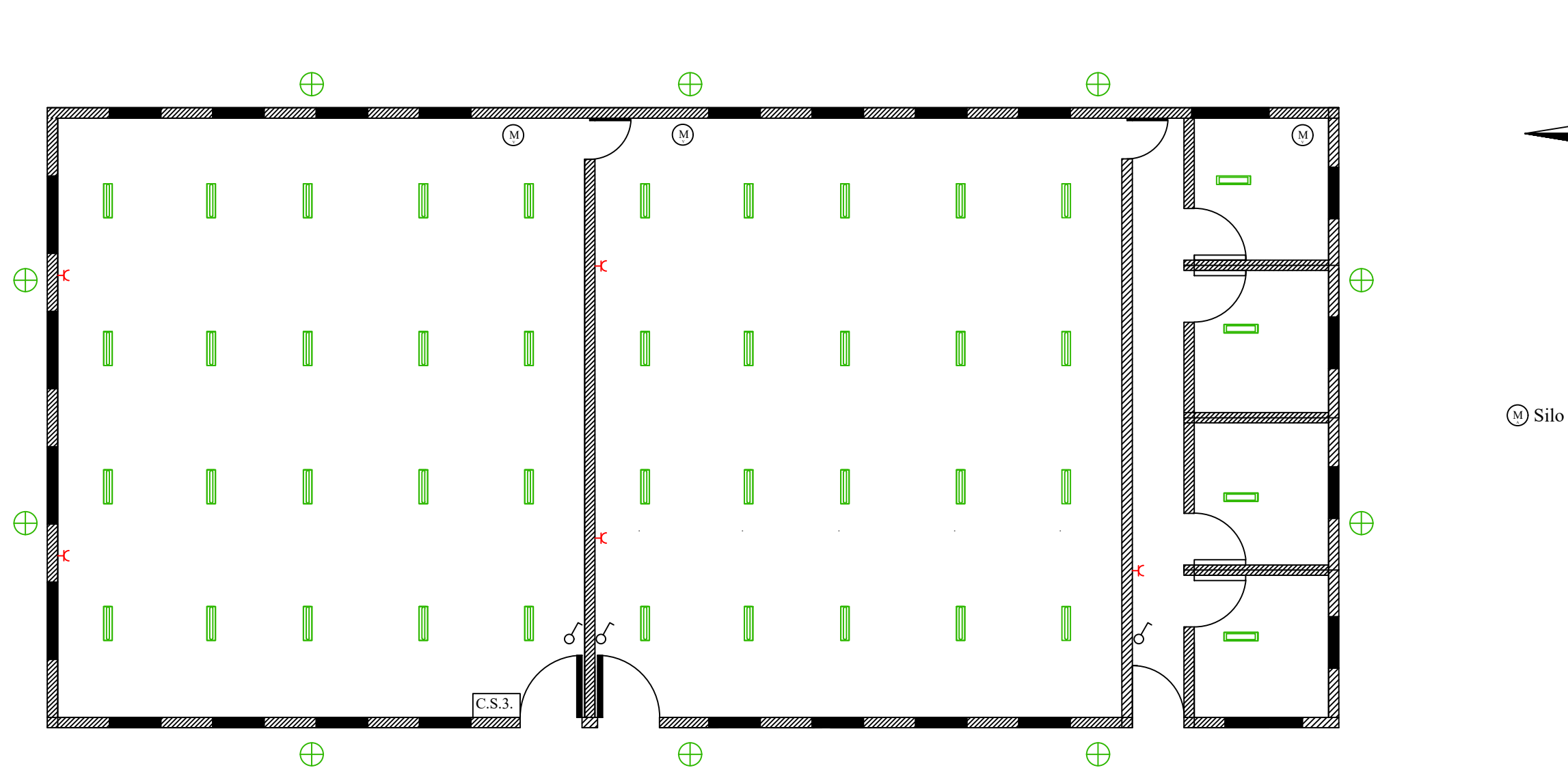


LEYENDA

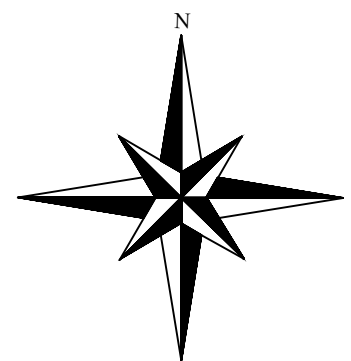
- | | | | |
|---|-------------------------------|---|---------------------------------------|
|  | Luminaria de salas de partos |  | Bombilla infrarrojos lechones destete |
|  | Luminaria de salas de destete |  | Motor de ventilador |
|  | Luminaria de pasillo |  | Motor de extractor de chimenea |
|  | Toma de corriente general |  | Motor de cooling |
|  | Interruptor simple |  | Placa calefactora para lechones |
|  | Interruptor conmutado | | |
|  | Cuadro secundario N° 2 | | |

- | | | |
|-------|---|----------|
| ALIM. |  | Cerdas |
| SILOS |  | Lechones |









UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: 1:100
		PLANO N° 10.2.1
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		



(M) Silo



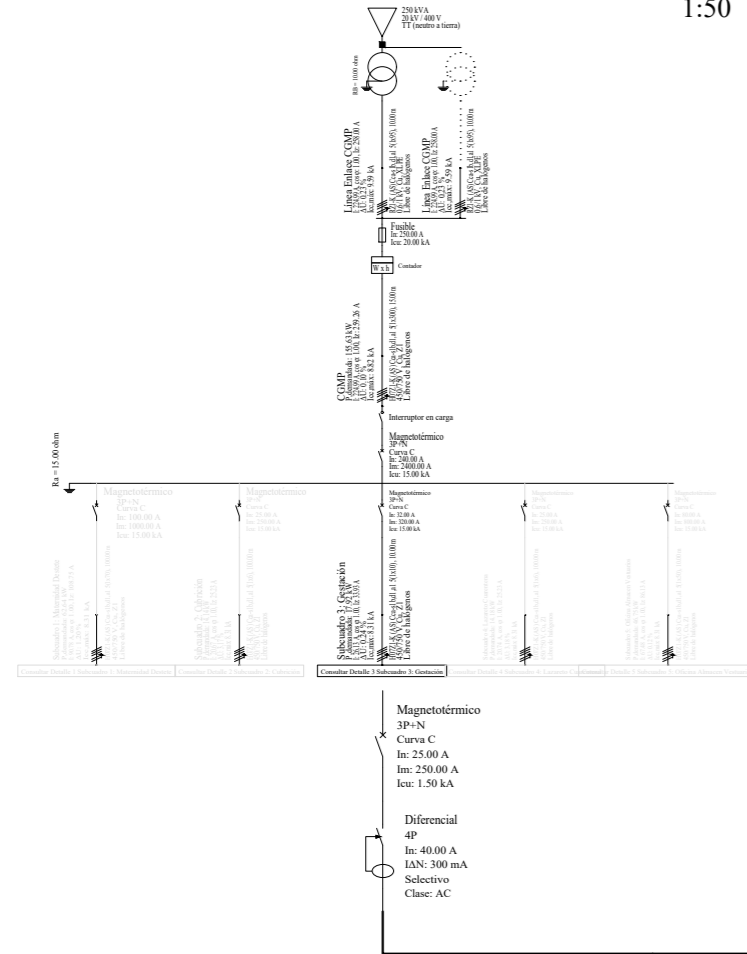
LEYENDA

-  Luminaria interior
-  Luminaria verraquera
-  Interruptor simple
-  Luminaria exterior
-  Toma de corriente general
-  Motor alimentación silo
-  Motor de ventilador
-  Cuadro secundario N° 3

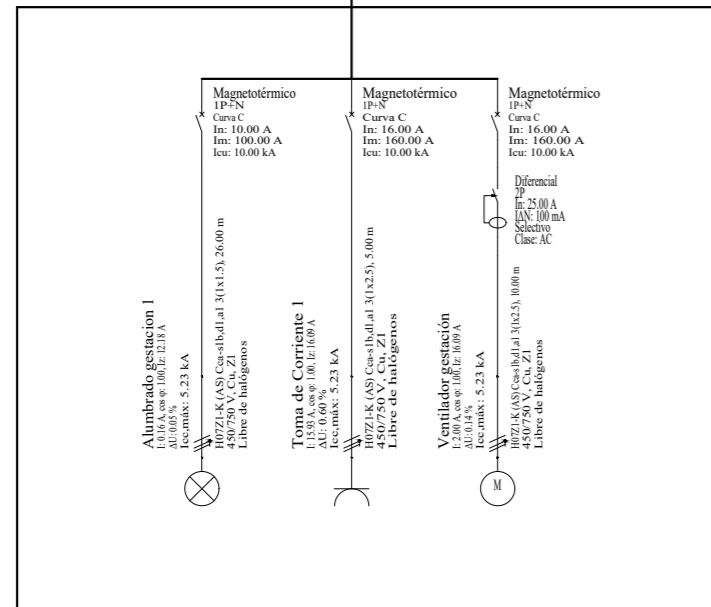
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA NAVE DE CUBRICIÓN	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO N° 10.3.1

ESQUEMA GENERAL UNIFILAR. CONEXIÓN A NAVE DE GESTACIÓN CONFIRMADA

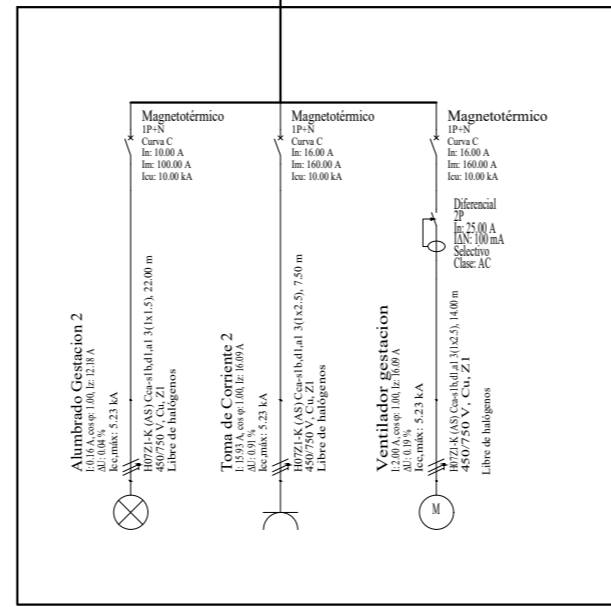
ESCALA
1:50



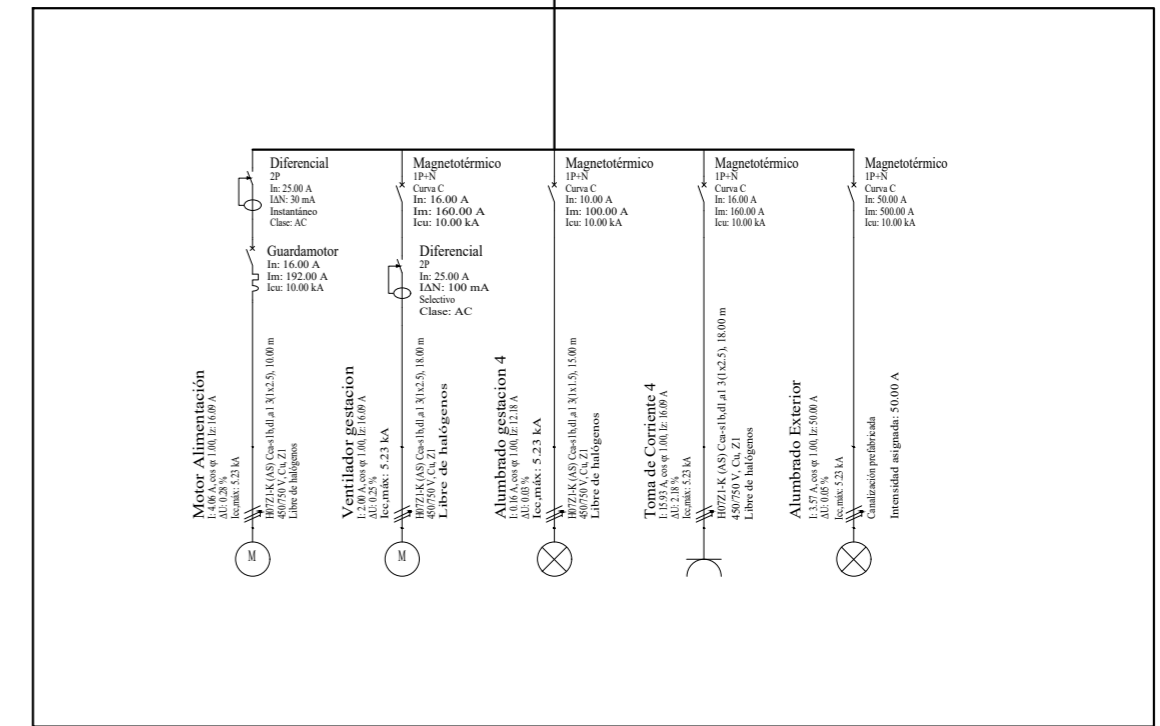
ESCALA 1:100



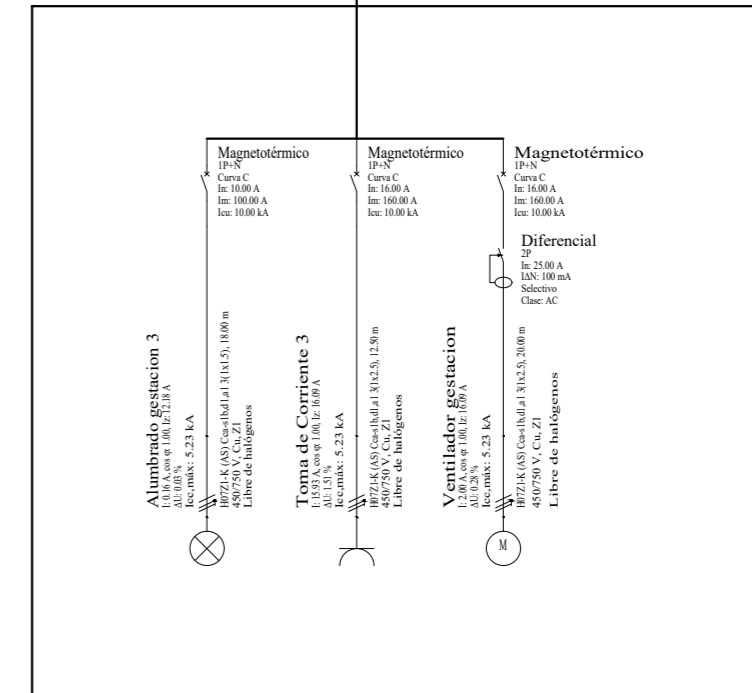
ESCALA 1:100



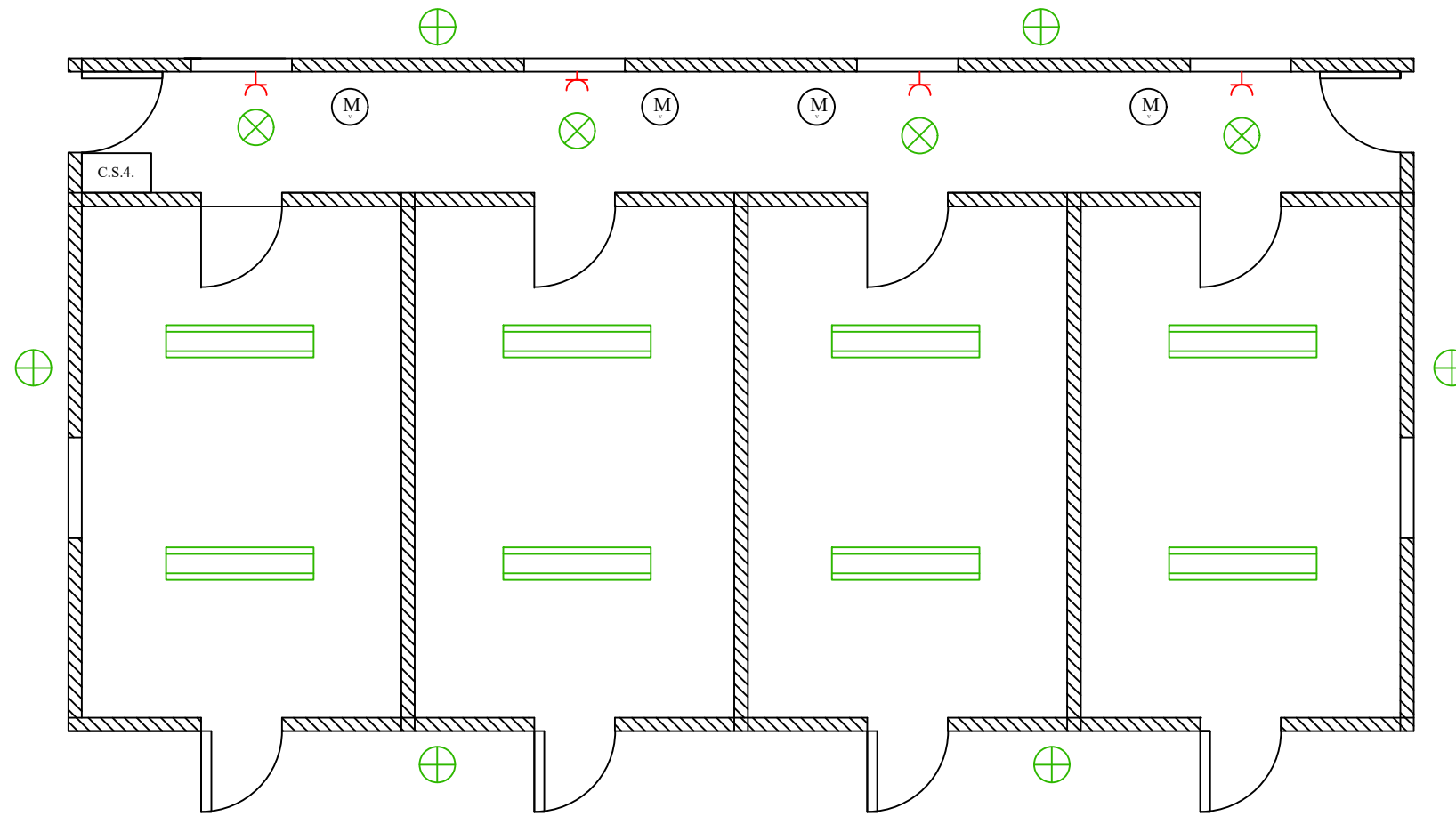
ESCALA 1:100









ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	ESQUEMA UNIFILAR. NAVE DE GESTACIÓN CONFIRMADA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: ESCALAS VARIAS
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		PLANO Nº 10.4



LEYENDA

-  Luminaria de salas de gestación
-  Luminaria de pasillo
-  Luminaria exterior
-  Toma de fuerza de 3.680 W
-  Motor de ventilación
-  CUADRO SECUNDARIO Nº 4

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
 Lobato Ramos

ELECTRICIDAD DE LA
 NAVE DE GESTACIÓN
 CONFIRMADA

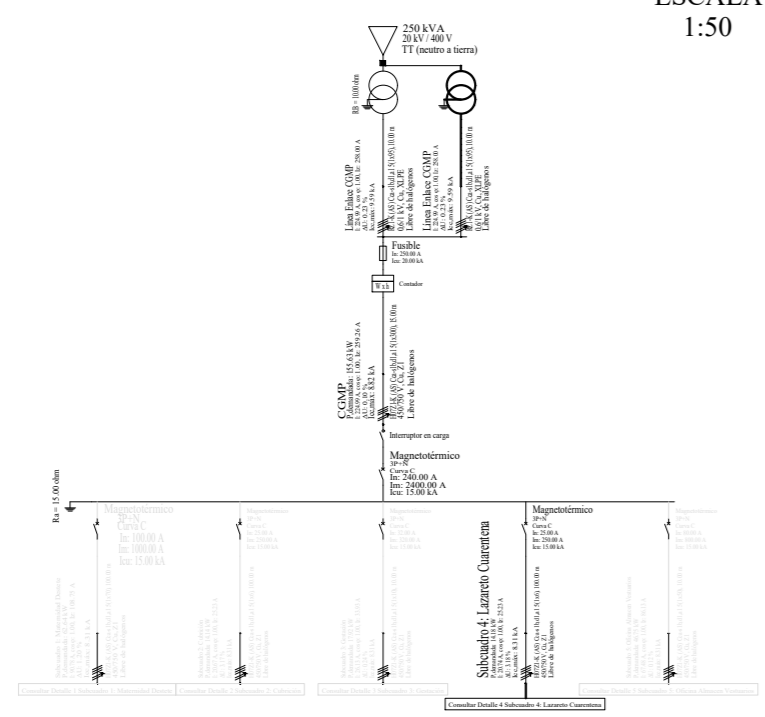
BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:100

PLANO Nº 10.4.1

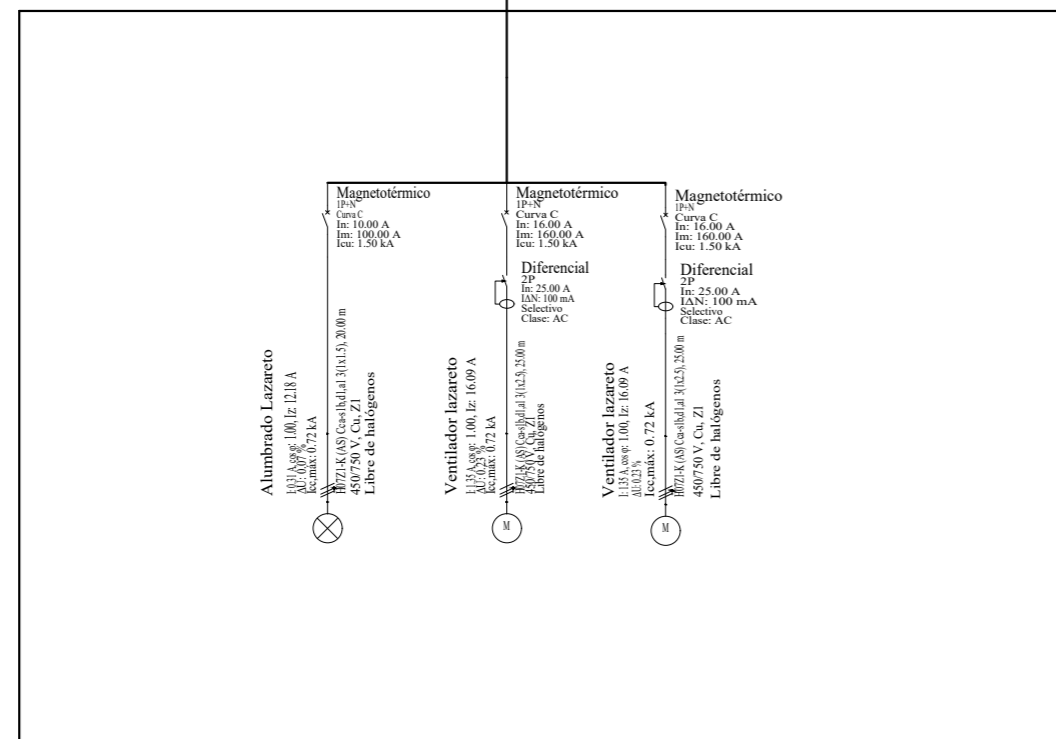
ESQUEMA GENERAL UNIFILAR. CONEXIÓN A NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA

ESCALA 1:50



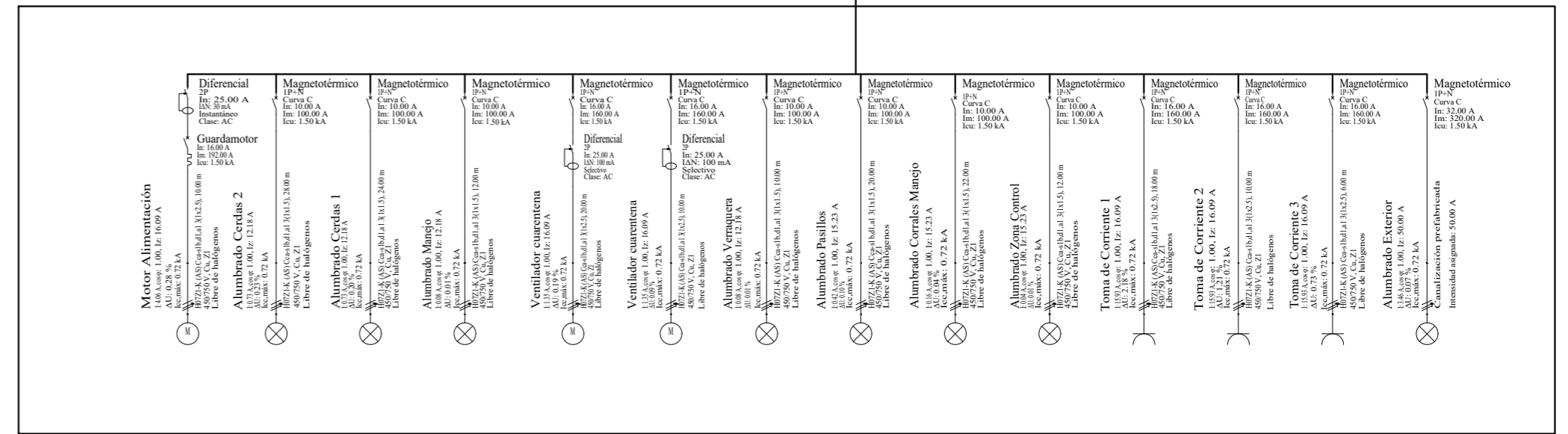
SALA LAZARETO

ESCALA 1:100



SALA CUARENTENA Y MANEJO

ESCALA 1:100

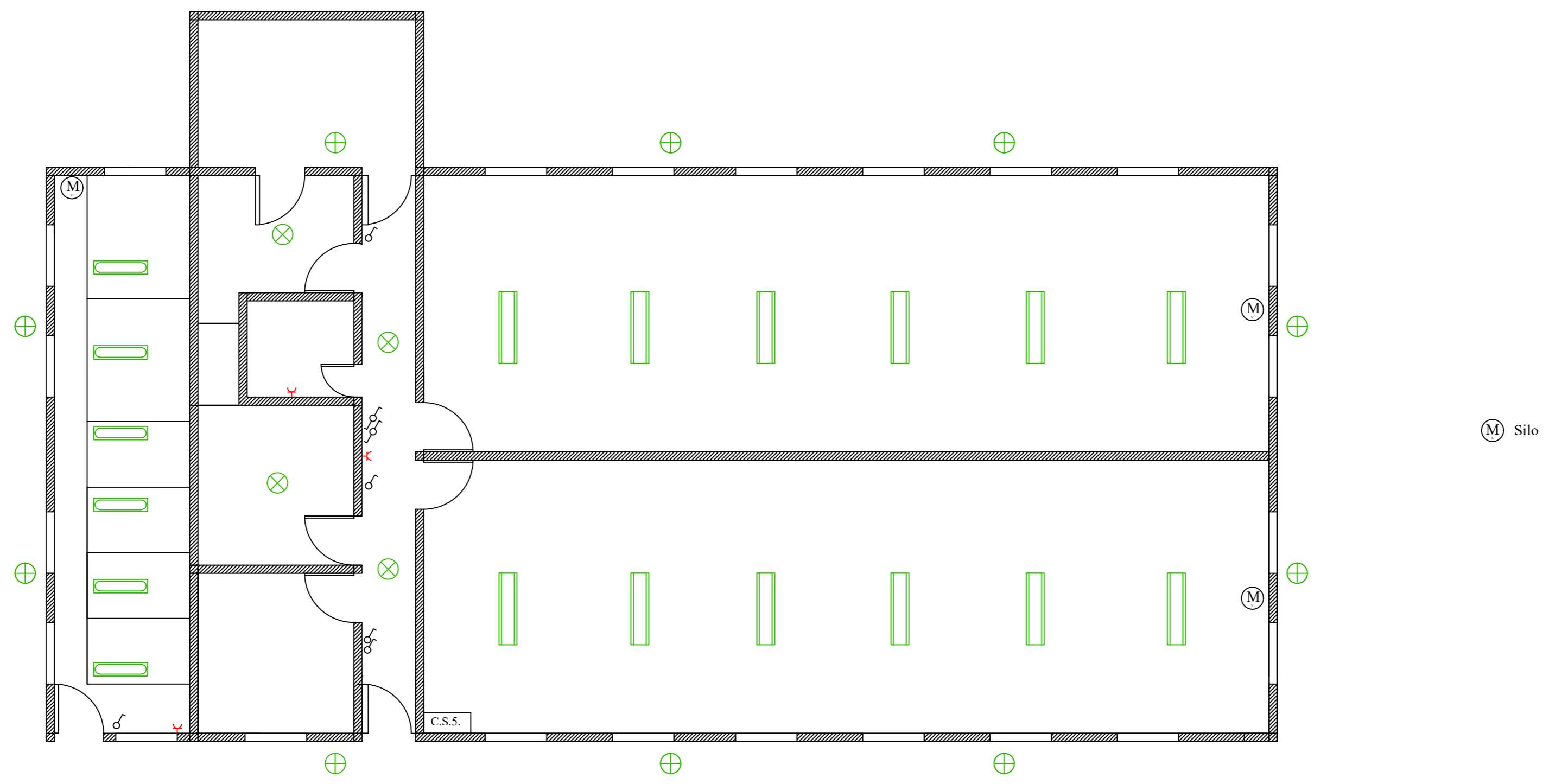
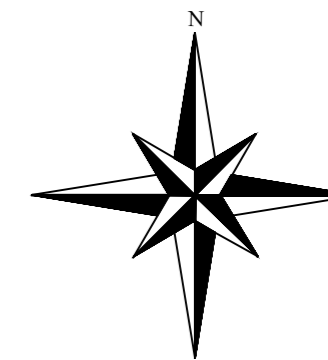


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUOLA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)








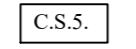


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:	ESQUEMA UNIFILAR. NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 10.5

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos



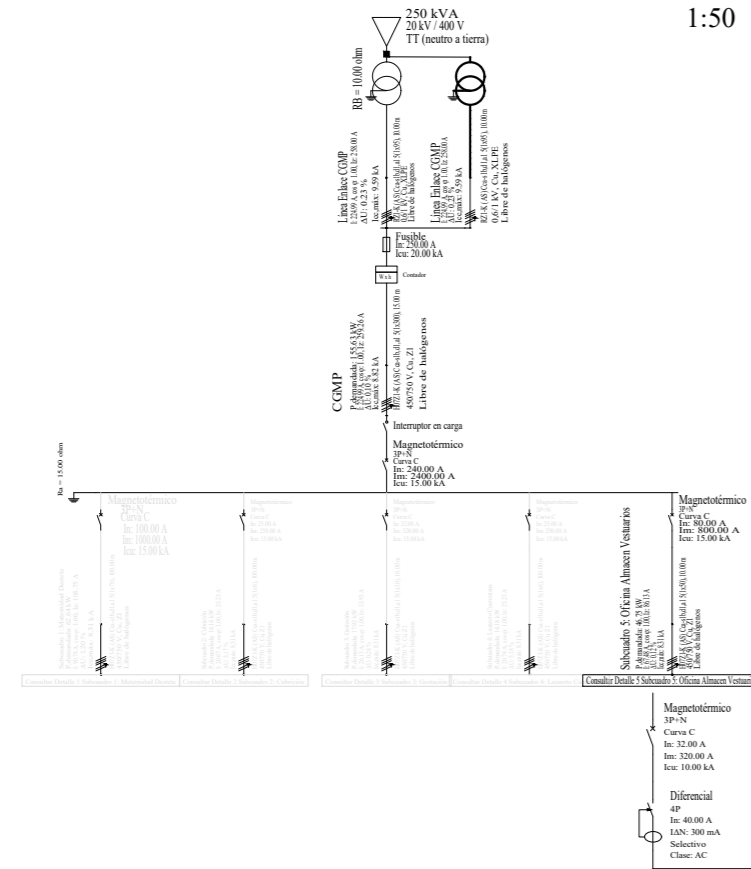
LEYENDA

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-------------------------|
|  | Luminaria de lazareto |  | Luminaria circular |
|  | Luminaria de cuarentena |  | Luminaria exterior |
|  | Toma de corriente general |  | Motor de ventilador |
|  | Interruptor simple |  | Cuadro secundario N° 5 |
|  | Interruptor conmutado |  | Motor alimentación silo |

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO N° 10.5.1

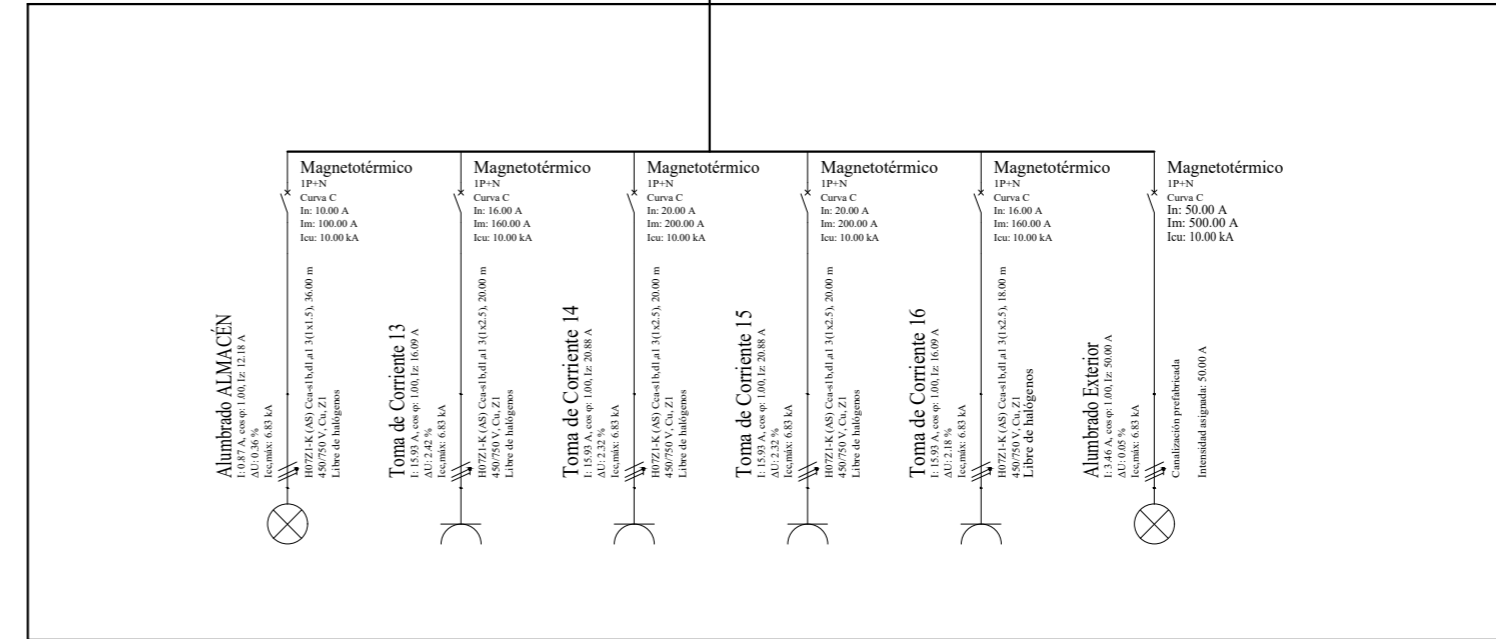
ESQUEMA GENERAL UNIFILAR. CONEXIÓN A NAVE MATERNIDAD - DESTETE

ESCALA 1:50



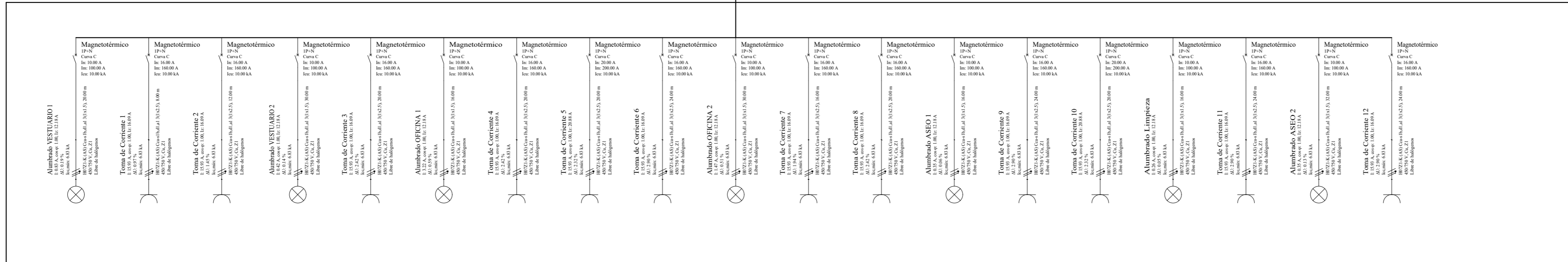
ALMACÉN

ESCALA 1:100

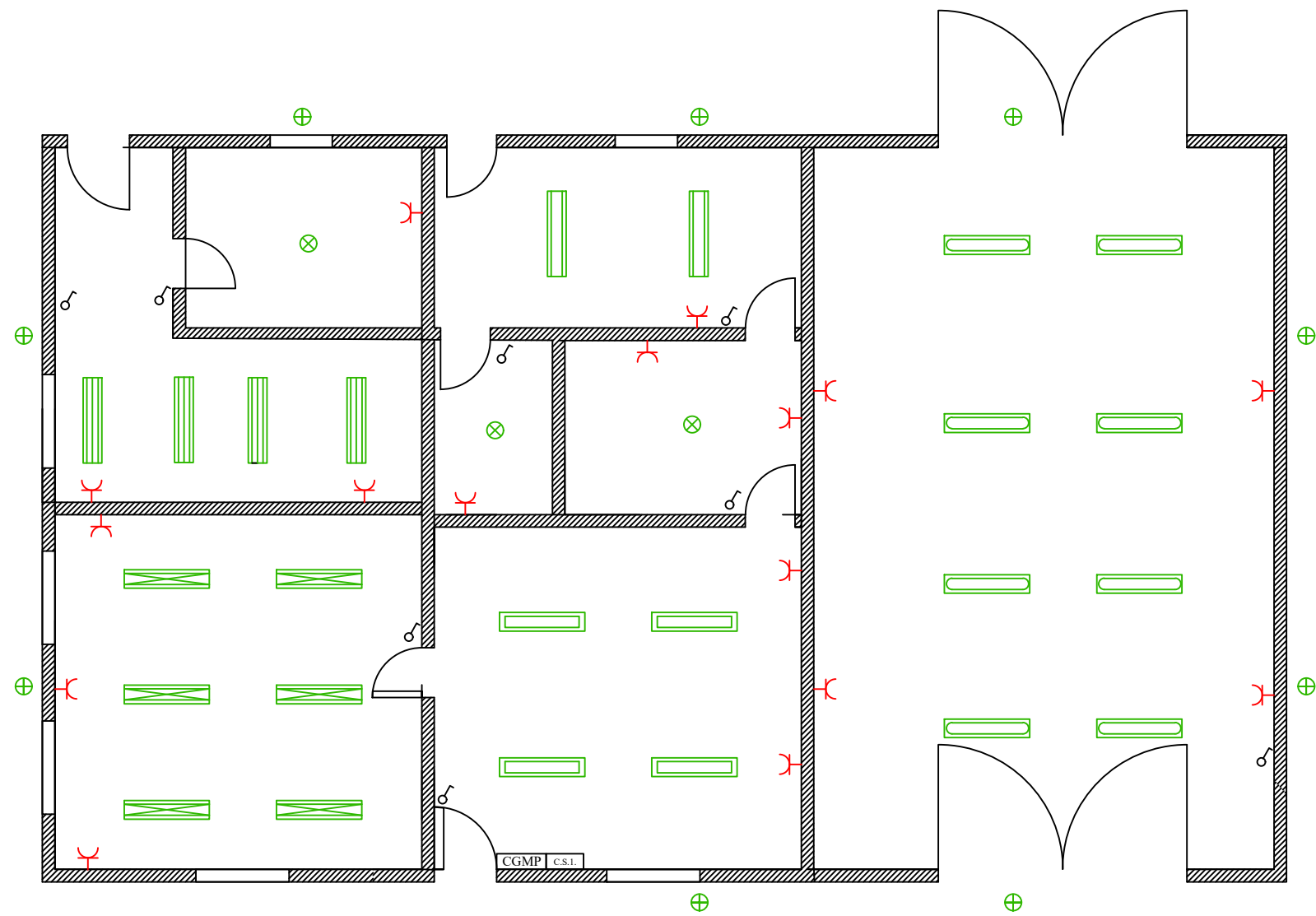
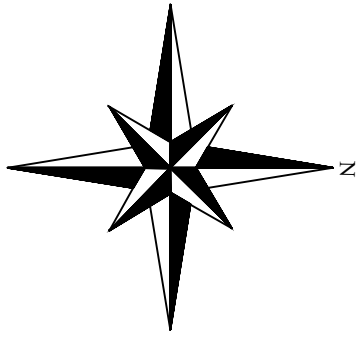


ESQUEMA CONJUNTO OFICINAS - VESTUARIOS - ASEOS

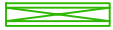









ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	ESQUEMA UNIFILAR. NAVE ALMACÉN - OFICINA - VESTUARIOS - ASEOS	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: ESCALAS VARIAS
		PLANO Nº 10.6



LEYENDA

-  Luminaria de oficina 1
-  Luminaria de vestuario 1
-  Luminaria de oficina 2
-  Luminaria de vestuario 2
-  Luminaria de almacén
-  Luminaria Interior circular
-  Luminaria Exterior
-  Toma de fuerza
-  Interruptor simple
-  Cuadro secundario N° 1

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

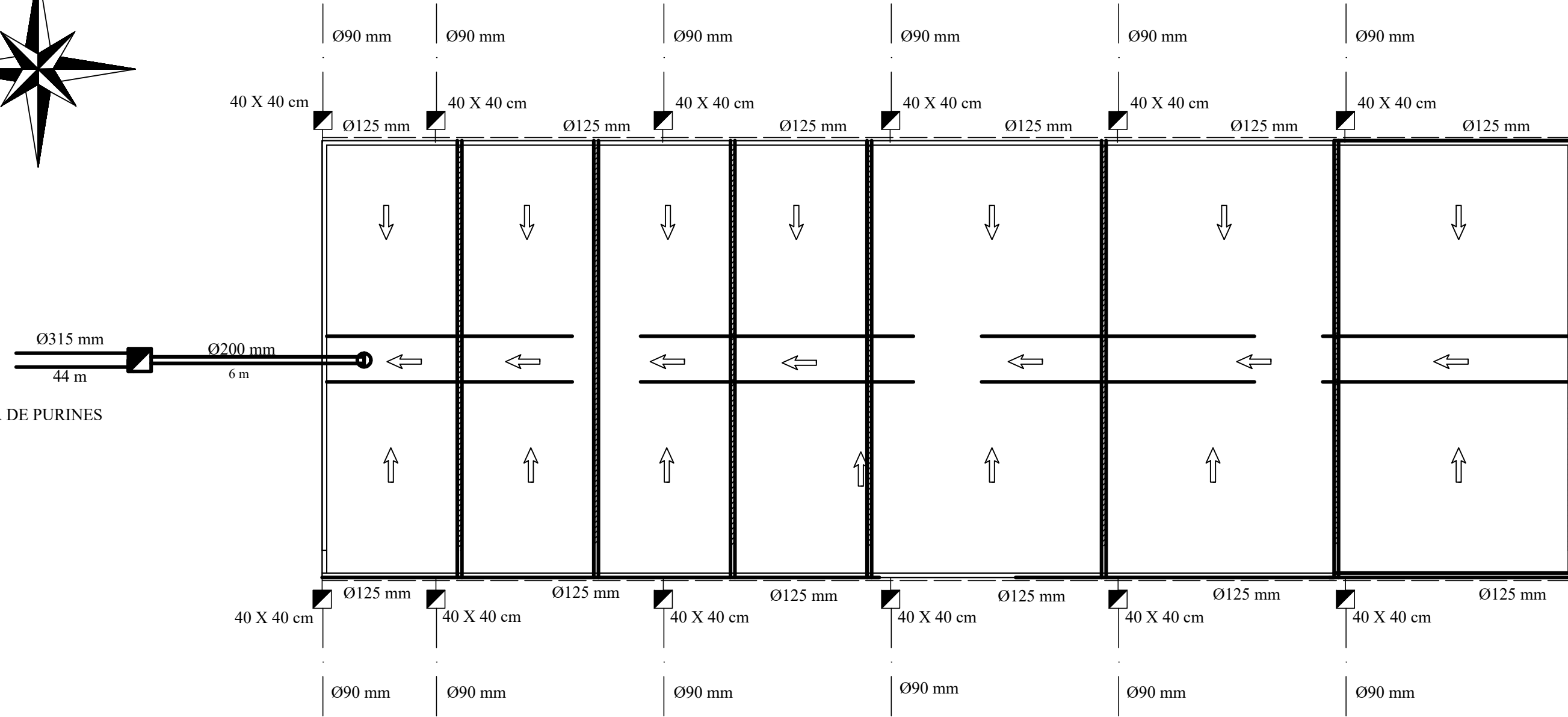
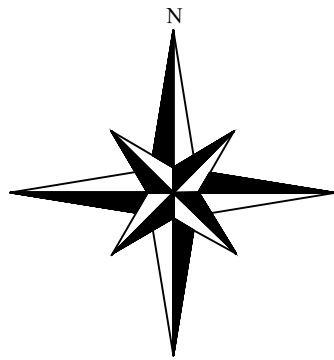
INSTALACIÓN ELÉCTRICA
NAVE DE ALMACÉN -
OFICINA - VESTUARIOS -
ASEOS

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:100

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

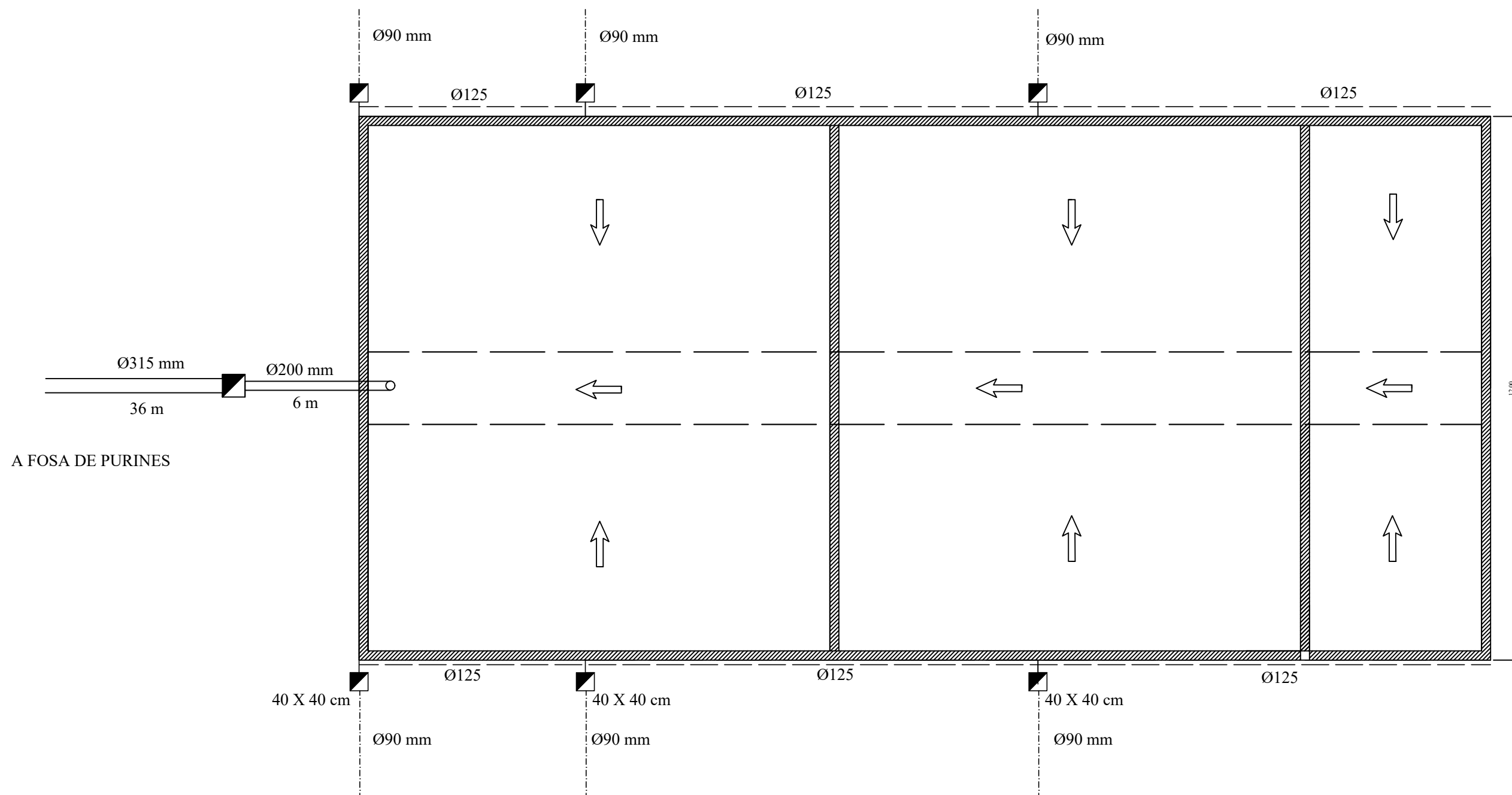
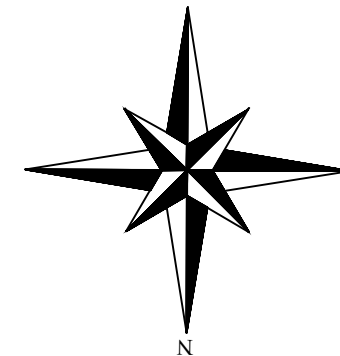
PLANO N° 10.6.1



A FOSA DE PURINES

LEYENDA	
	Canalón de PVC
	Colector de aguas pluviales de PVC
	Arqueta de paso/registro

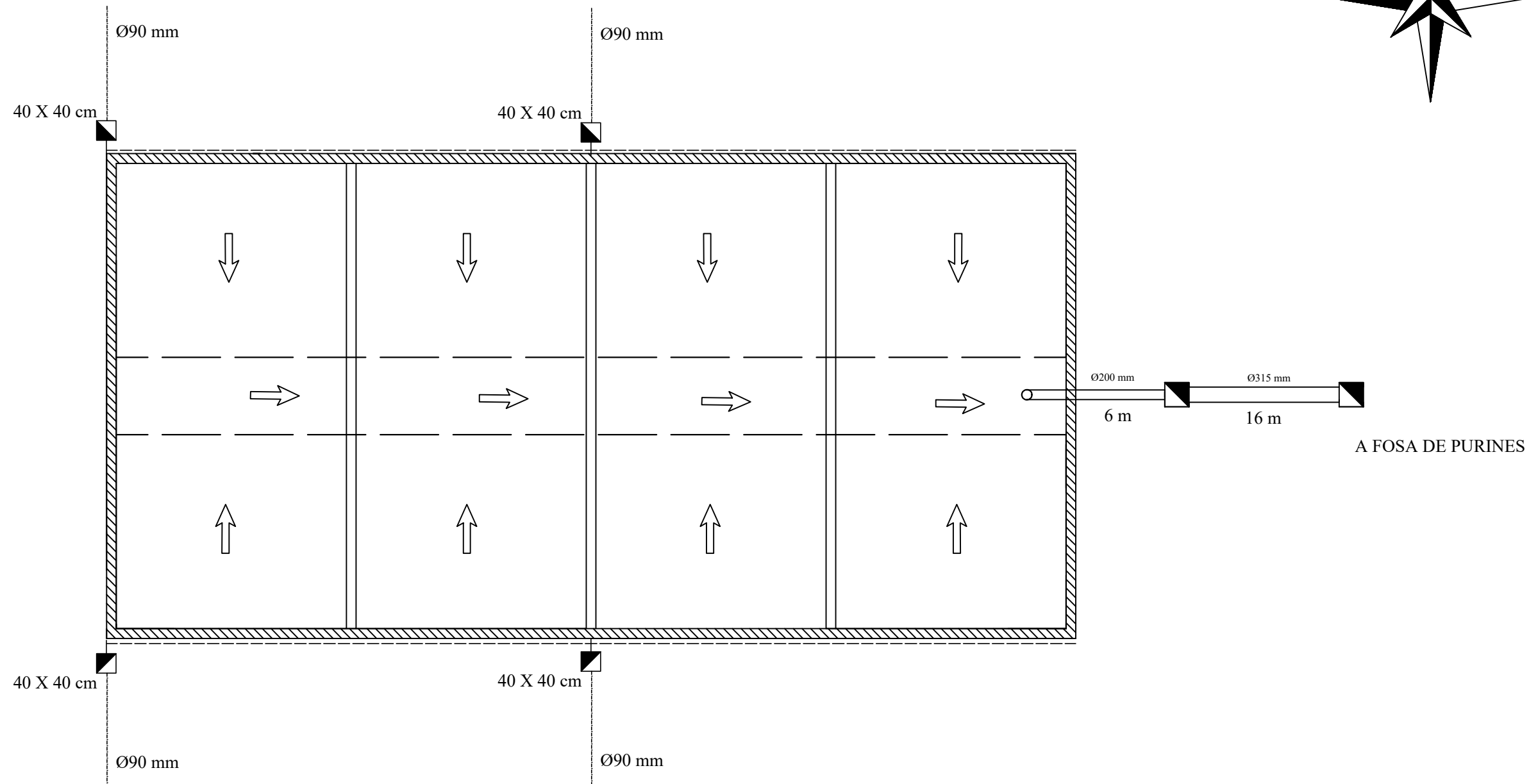
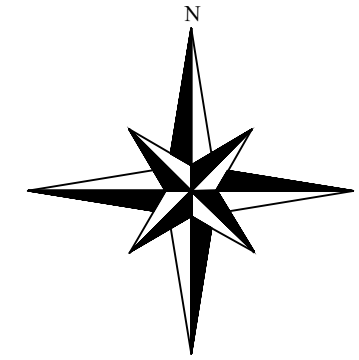
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	SANEAMIENTO NAVE DE MATERNIDAD - DESTETE	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo.: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 11.1



A FOSA DE PURINES

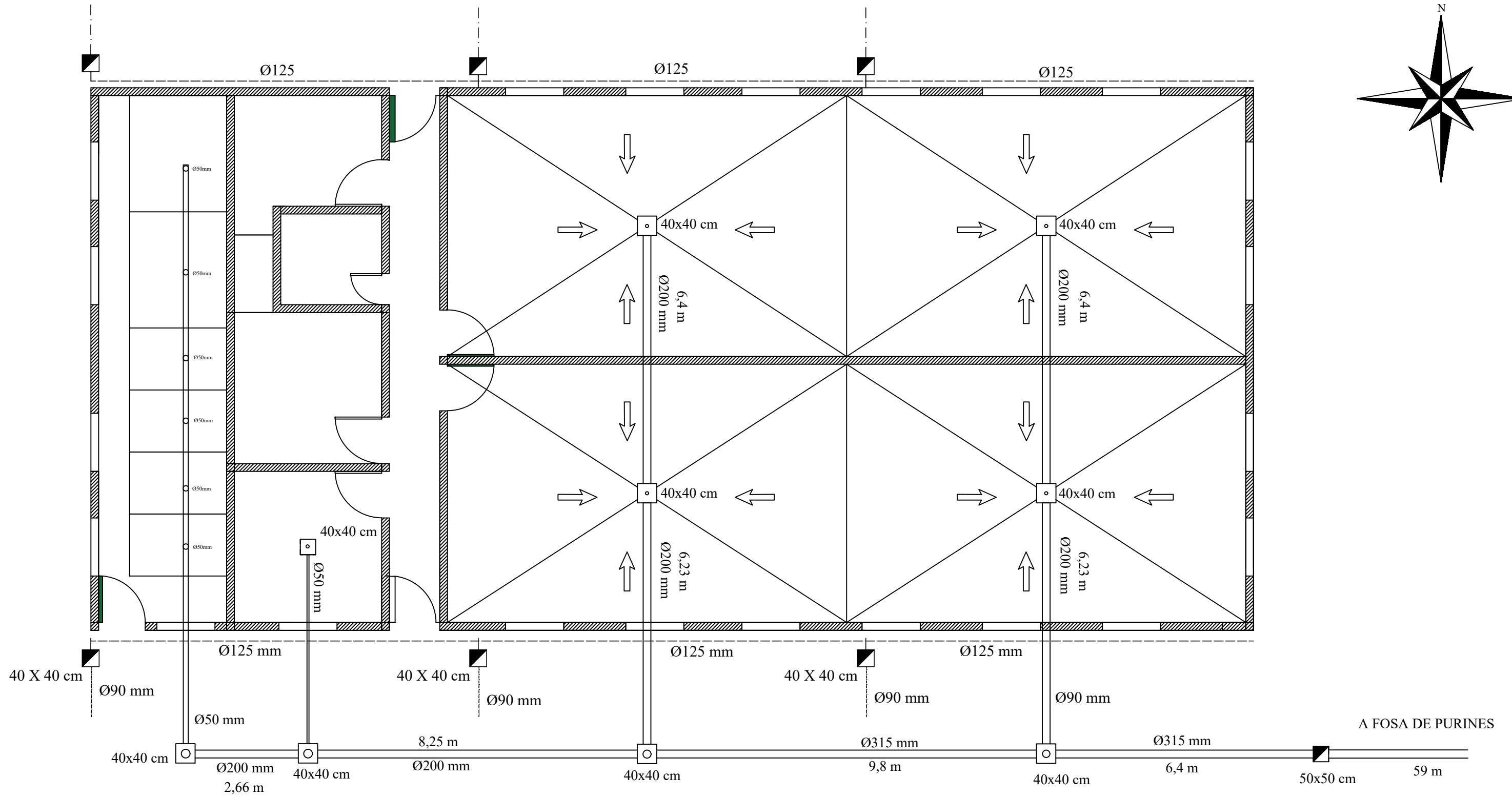
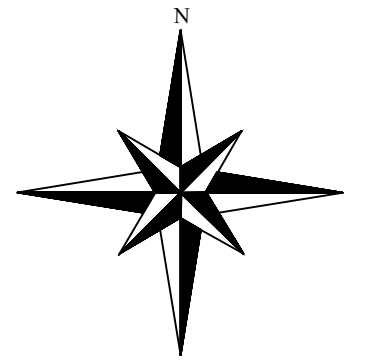
LEYENDA	
-----	Canalón de PVC
—————	Colector de aguas pluviales de PVC
■	Arqueta de paso/registro

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno: Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos	SANEAMIENTO DE LA NAVE DE CUBRICIÓN - CONTROL	BADAJOZ, 29 de junio de 2021 ESCALA: 1:100 PLANO Nº 11.2



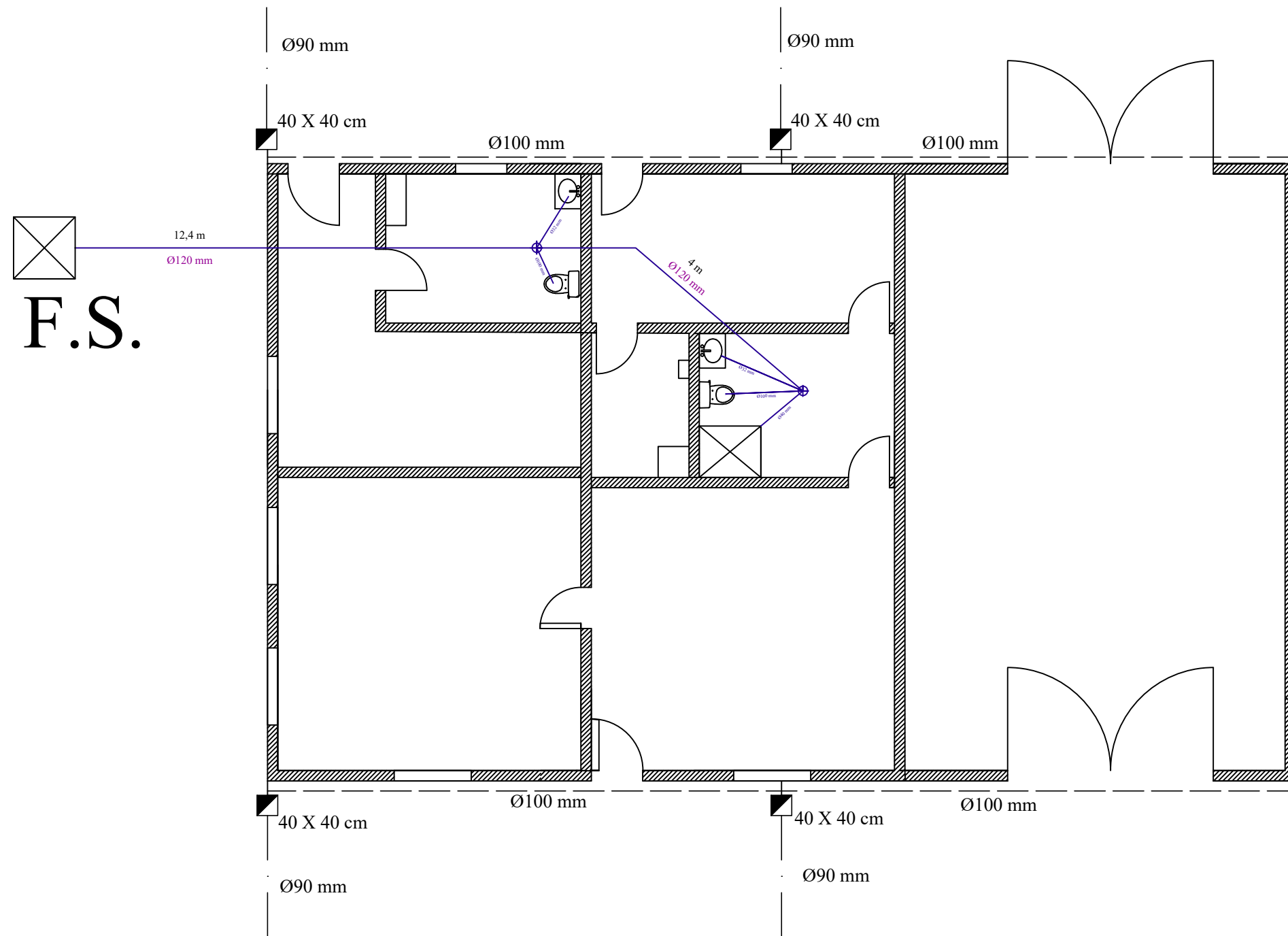
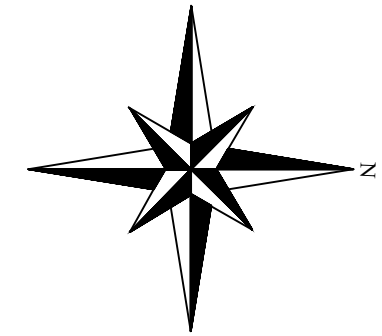
LEYENDA	
	Canalón de PVC
	Colector de aguas pluviales de PVC
	Arqueta de paso/registro

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno: Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos	SANEAMIENTO DE LA NAVE DE GESTACIÓN	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: 1:100
		PLANO N° 11.3



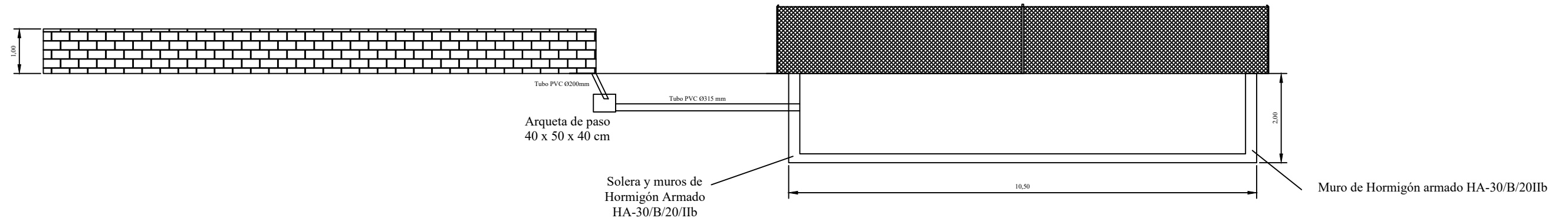
LEYENDA	
	Canalón de PVC
	Colector de aguas pluviales de PVC
	Arqueta de paso/registro
	Sumidero

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	SANEAMIENTO DE LA NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 11.4



LEYENDA	
— — — — —	Canalón de PVC
- - - - -	Colector de aguas pluviales de PVC
▣	Arqueta de paso/registro
○	Sumidero
F.S.	Fosa Séptica

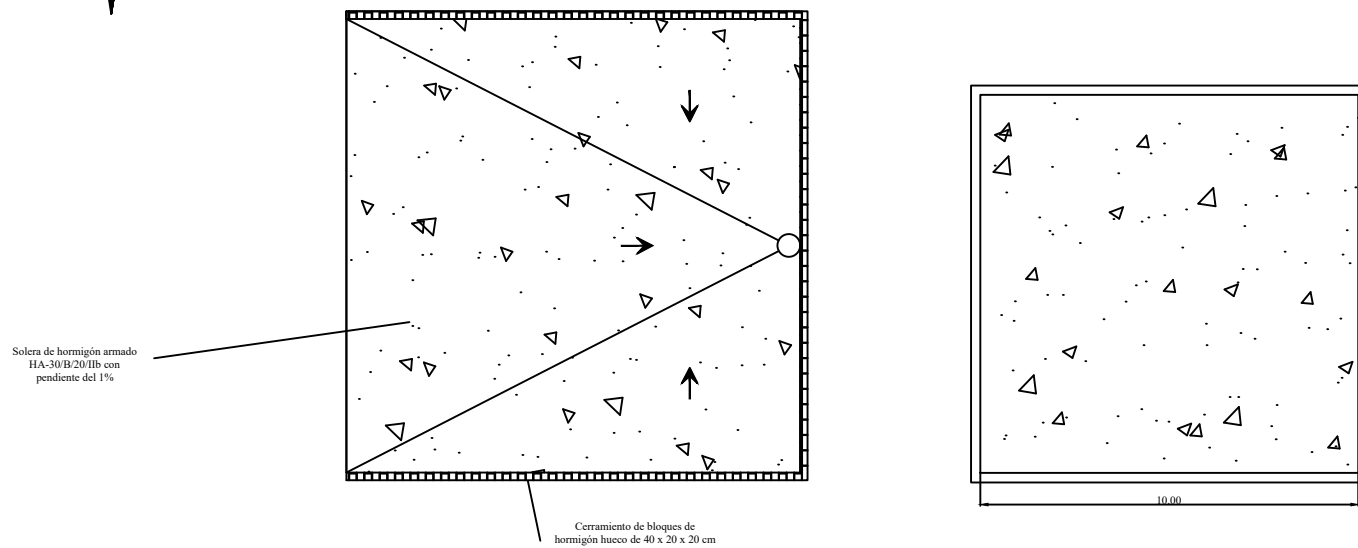
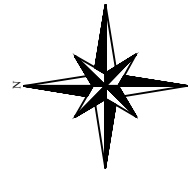
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	SANEAMIENTO NAVE OFICINA- ALMACÉN - ASEOS - VESTUARIOS	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: 1:100
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		PLANO N° 11.5



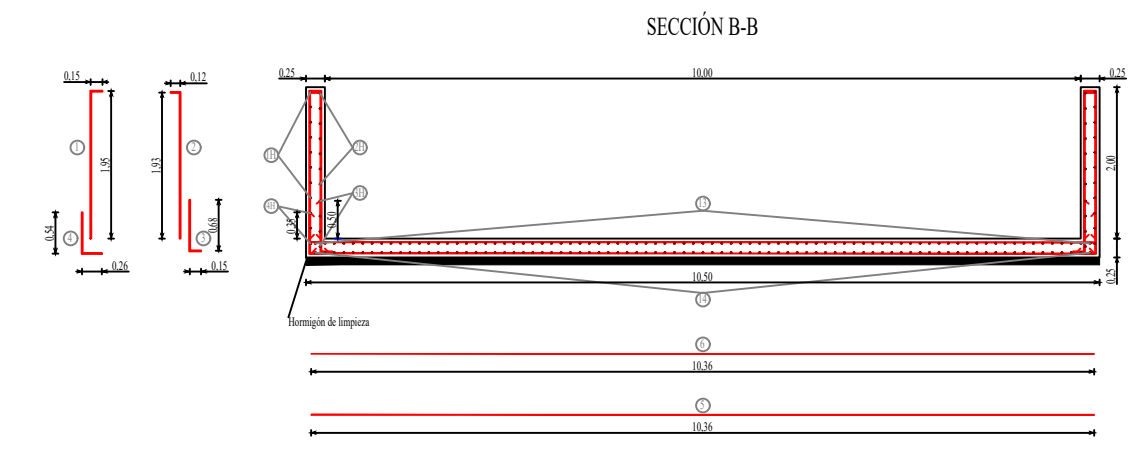
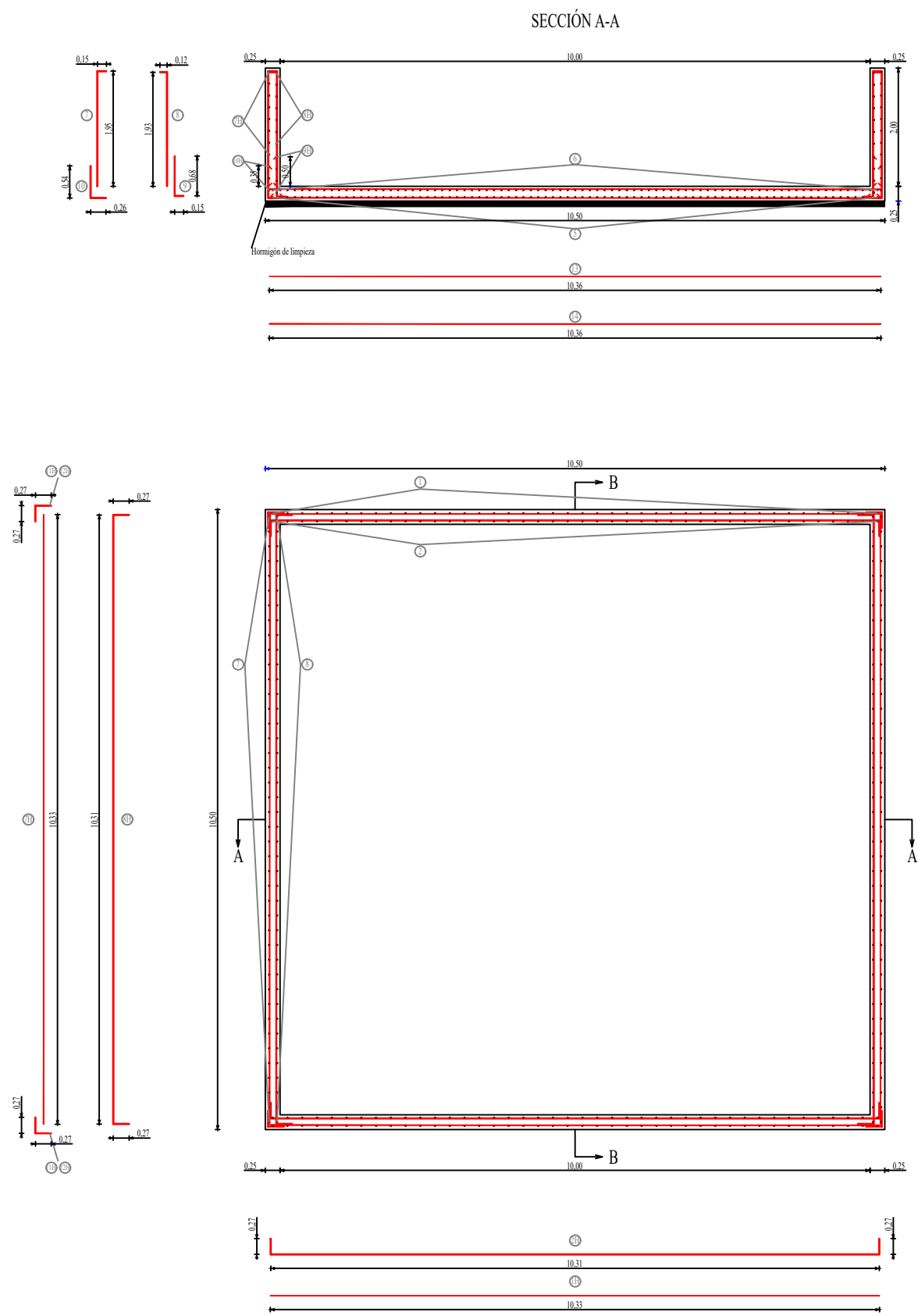
VISTA EN ALZADO DEL ESTERCOLERO Y LA FOSA DE PURINES
 ESCALA 1:100

VISTA EN PLANTA DEL ESTERCOLERO Y LA FOSA DE PURINES

ESCALA 1:200



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno: Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos	DETALLE Y MEDIDAS DEL ESTERCOLERO Y LA FOSA DE PURINES	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
		ESCALA: VARIAS ESCALAS
		PLANO Nº 12.1



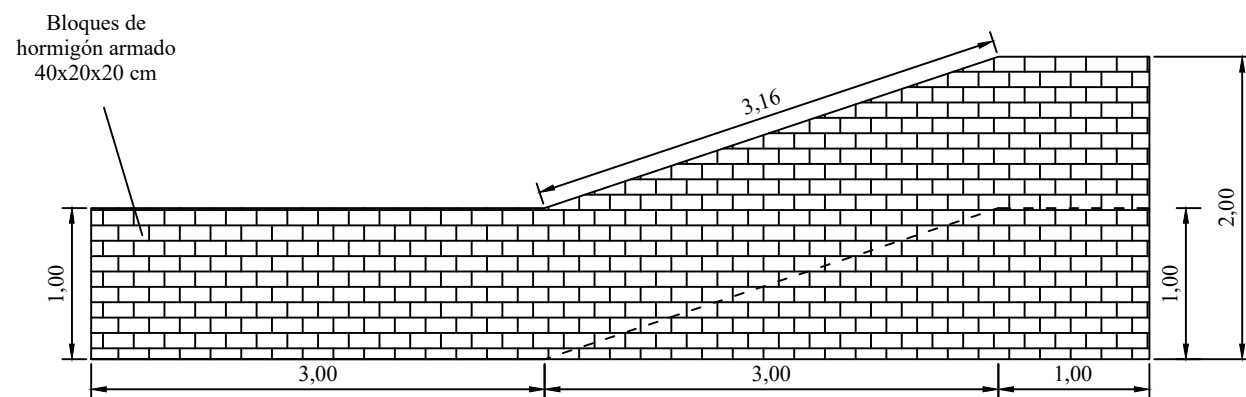
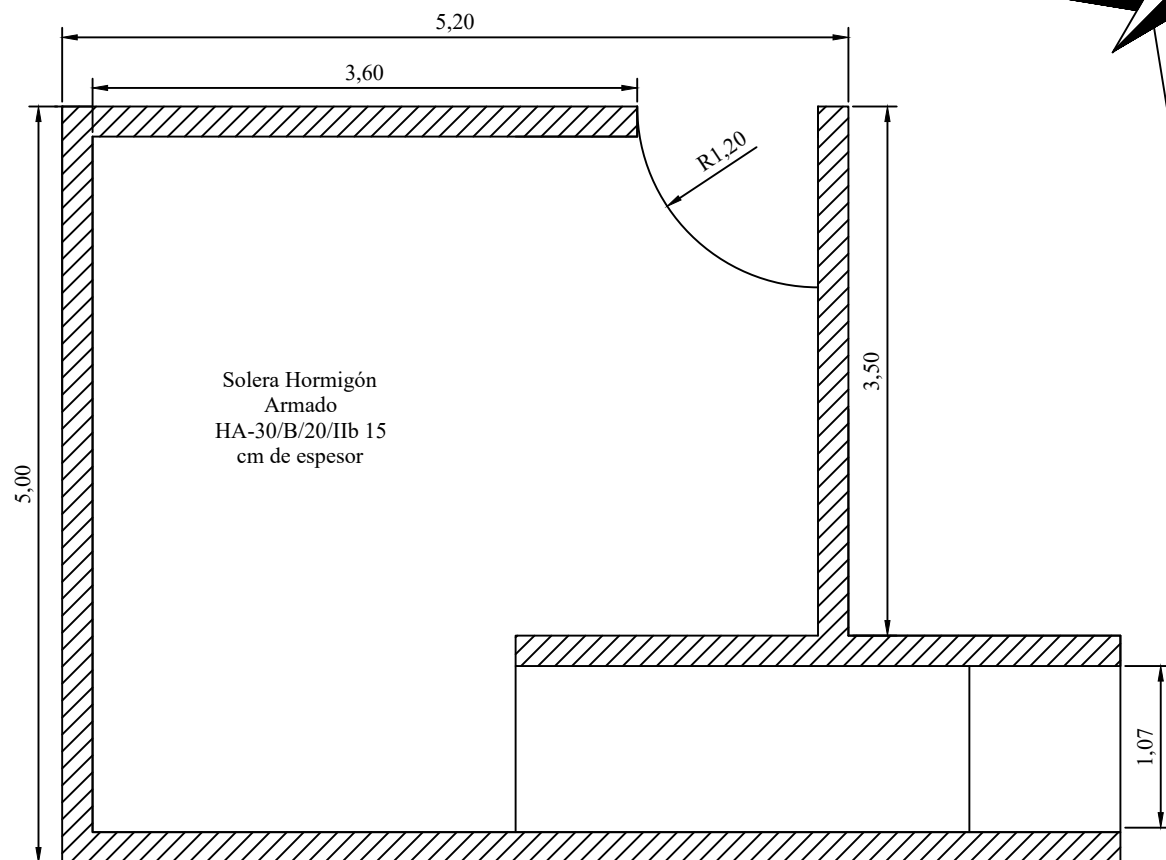
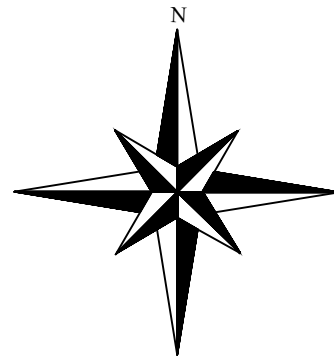
ARMADURAS				
tipo	Nºred/m	Ø (mm)	Sep. (m)	Long. (m)
1	4	12	0,25	2,10
1H	5	12	0,20	10,33
2	4	12	0,25	2,10
2H	5	12	0,20	10,36
3	4	12	0,25	0,83
3H	5	12	0,20	10,36
4	4	12	0,25	0,81
4H	5	12	0,20	10,33
5	8	12	0,13	10,35
6	8	12	0,13	10,35
7	4	12	0,25	2,10
7H	5	12	0,20	10,33
8	4	12	0,25	2,06
8H	5	12	0,20	10,36
9	4	12	0,25	0,83
9H	5	12	0,20	10,36
10	4	12	0,25	0,81
10H	5	12	0,20	10,33
11H (*)	5	12	0,20	0,54
12H (**)	5	12	0,20	0,54
13	8	12	0,13	10,35
14	8	12	0,13	10,35

MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
Hormigón	HA-30/P:25/IV
Acero	B 400 S (400 N/mm²)
Recubrimiento nominal	45 mm
Minoración de hormigón	1,50
Minoración de acero	1,15
Mayoración de cargas	1,50
Nivel de control de ejecución	Normal

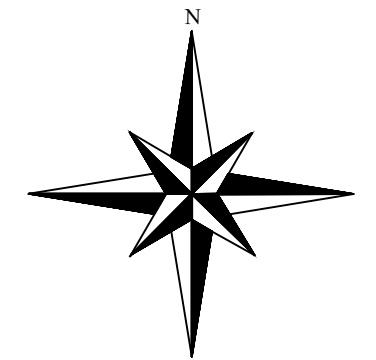
(*) Armadura horizontal de refuerzo en las esquinas distribuida en el alzado.
 (**) Armadura horizontal de refuerzo en las esquinas distribuida en el arranque.

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	DETALLE CONSTRUCTIVO Y ARMADURAS DE LA FOSA DE PURINES	BADAJOZ, 29 de junio de 2021
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		ESCALA: 1:100
		PLANO Nº 12.2

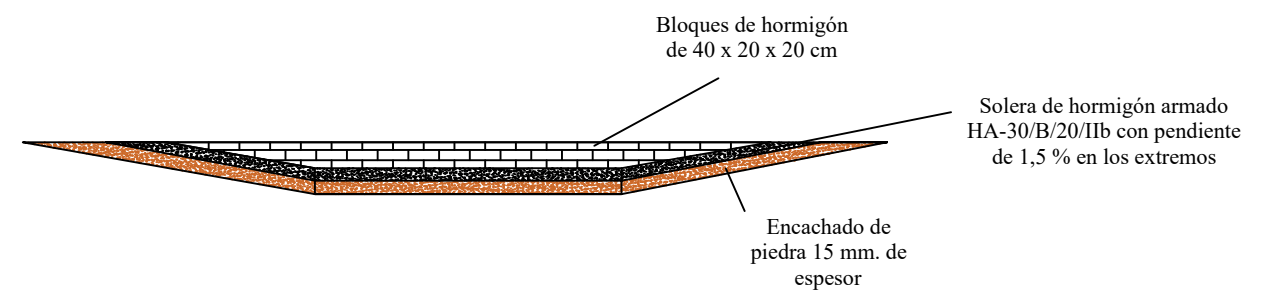
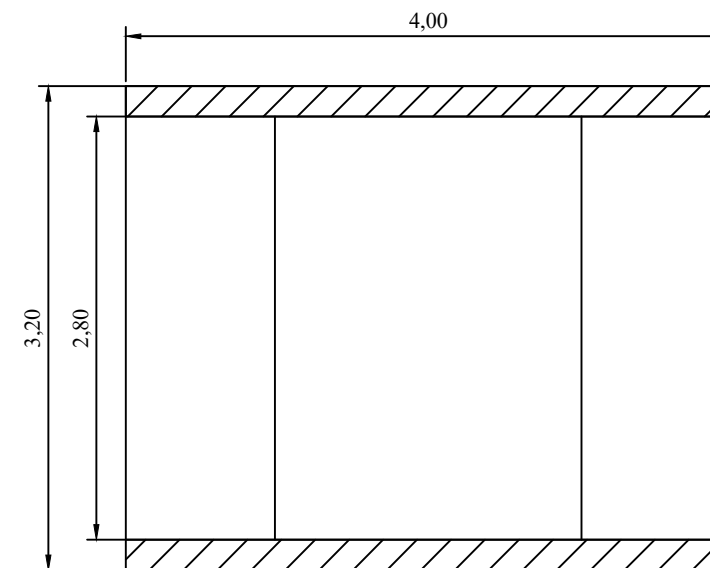
DETALLE MUELLE DE CARGA Y DESCARGA



Pendiente: 18,43%



DETALLE DE VADO SANITARIO



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

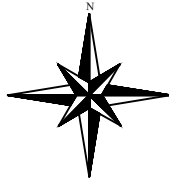
Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

DETALLE DE MUELLE DE
CARGA Y VADO
SANITARIO

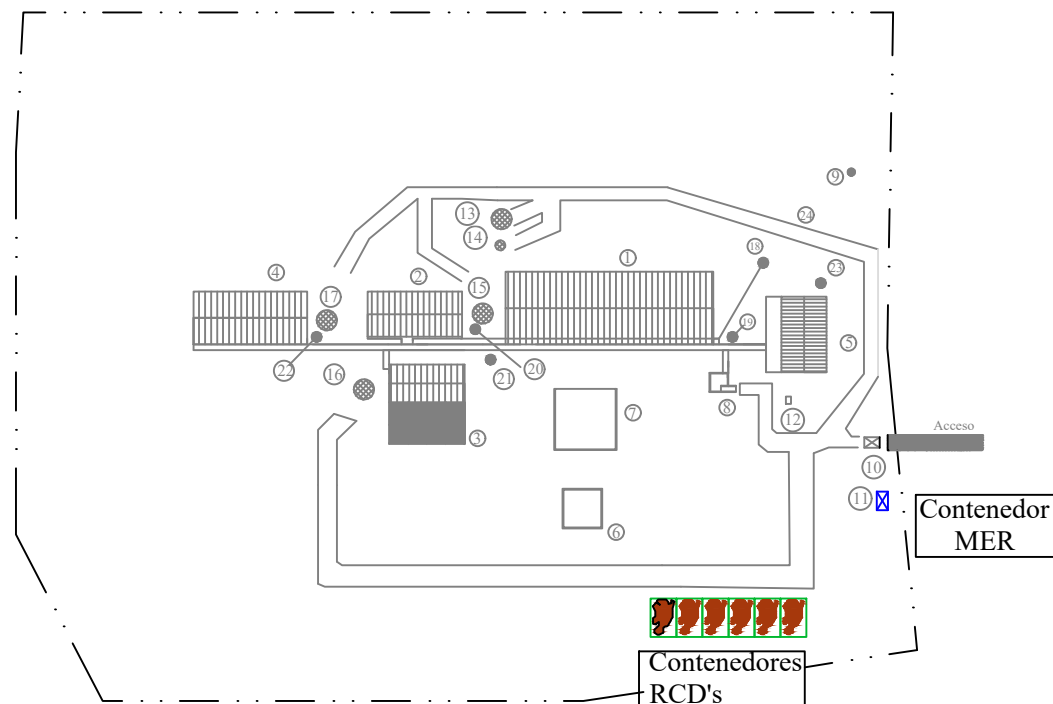
BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: 1:50

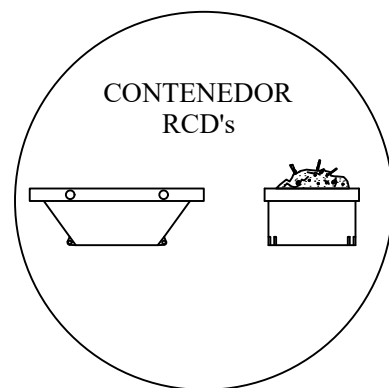
PLANO Nº 12.3



Contenedores de retirada de residuos de demolición y obra y retirada de cadáveres en la fase de actividad			
Tipo	Nº	Coord. UTM - ETRS89 X	Coord. UTM - ETRS89 Y
Contenedores RCD's	6	714.830,0000	4.235.600,0000
Contenedor MER	1	714.889,0000	4.248.089,0000



Detalle Contenedor MER



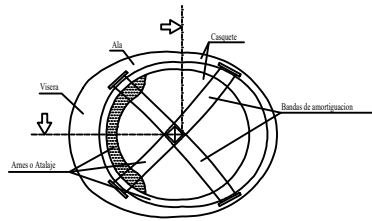
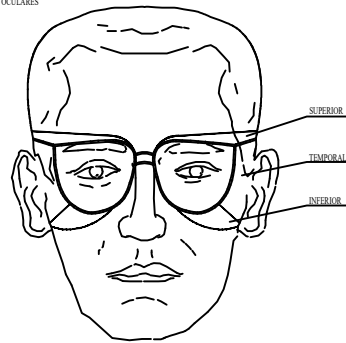
Transporte de residuos



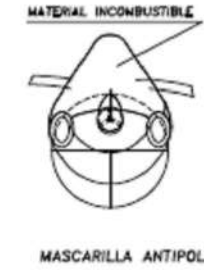
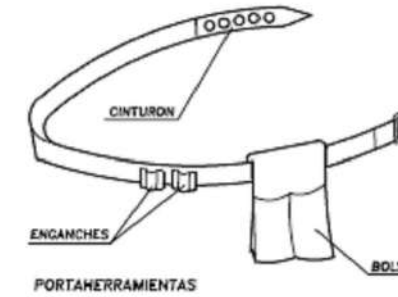
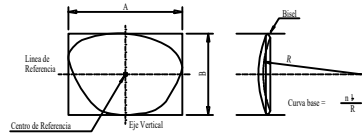
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO		
El Alumno:	GESTIÓN DE RESIDUOS	BADAJOZ, 22 de junio de 2021
		ESCALA: 1:200
Fdo: Miguel Ángel Lobato Ramos		PLANO Nº 13

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD)

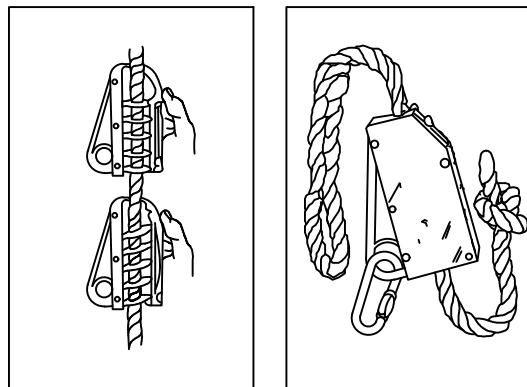
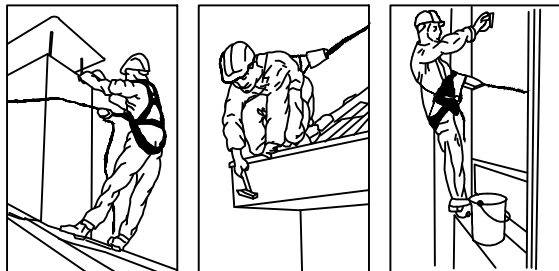
OCLARES



PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

SEGURIDAD Y SALUD I

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: Sin escala

PLANO Nº 14.1

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

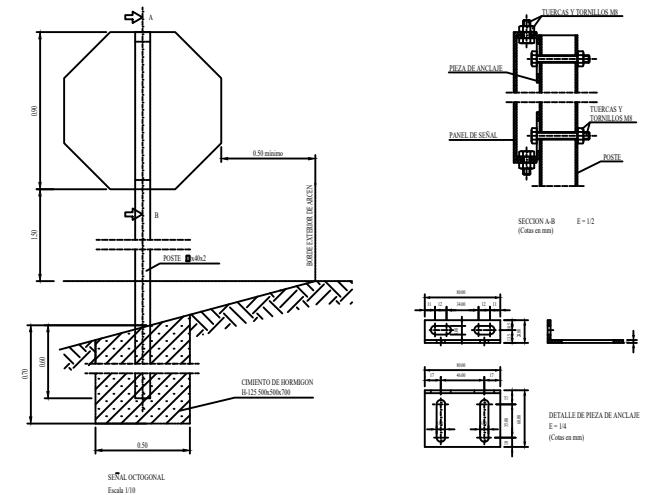
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALIZACION VERTICAL



SENALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEÑAL DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DIRECCIONAL		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL RECTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA DECELEDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
POQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BETO DE BORDE REFLECTIVO Y LUMINISCENTE		SABANA	SABANA	SABANA	
GUARDALIA		ROJO	ROJO	ROJO	
BAISTOR MOVIL		ROJO	AMARILLO	BLANCO	

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN PORCINA EN RÉGIMEN INTENSIVO CON CAPACIDAD PARA 280 CERDAS REPRODUCTORAS EN LA FINCA "LOS BARREALES", EN EL T.M. DE BURGUILLOS DEL CERRO

El Alumno:

Fdo: Miguel Ángel
Lobato Ramos

SEGURIDAD Y SALUD II

BADAJOZ, 29 de junio de 2021

ESCALA: Sin escala definida

PLANO Nº 14.2

DOCUMENTO N° 3
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

Capítulo 1: Pliego de cláusulas administrativas.	1133
Capítulo 2: Pliego de condiciones facultativas.....	1135
Capítulo 3. Condiciones de índole técnica.	1142
Capítulo 4. Condiciones de índole económica.	1160
Capítulo 5: Condiciones de índole legal.....	1165

Capítulo 1: Pliego de cláusulas administrativas.

Epígrafe 1. Disposiciones generales.

Artículo 1. Objeto del pliego.

En este pliego se recogen las obras que se deben realizar en dicho proyecto, donde se incluyen las materias y materiales utilizados para ello, así como la normativa vigente bajo la que debe estar todo el proyecto; tanto procesos como personas que intervengan en su desarrollo, además de condiciones que deben de guiar la ejecución, el control y la recepción de estos procesos.

Artículo 2. Documentos que rigen las obras del proyecto.

Los documentos que deben ser el fundamento del proyecto son la memoria, el plano y el presupuesto; además del actual pliego. Los directores de dicha obra podrán, en todo momento, disponer y consultar estos documentos o planos que los componen y actuar en base a ellos, quedando registrados en el libro de órdenes que se encontrará siempre en la obra y que obligatoriamente debe quedar reflejado la fecha de la actuación y la firma del responsable; además de reflejar la firma de "enterado" del encargado pertinente.

Artículo 3. Compatibilidad y relación de los documentos.

Los dos documentos que, principalmente deben presenciarse sin contradicción alguna son el documento "Planos" y el "Pliego de condiciones" porque cualquier omisión, en caso de existir, en uno de los documentos, debe reflejarse en el otro.

En caso de existir una contradicción entre los dos documentos anteriores, va a prevalecer la información recogida en el Pliego de condiciones.

En caso de que en los Planos o en el Pliego de condiciones existan omisiones o discrepancias que se consideren elementos importantes en la obra, obligan al Contratista a realizarlos, aunque como ya se ha dicho no aparezcan en dichos documentos, como si estuviesen redactados y especificados en estos documentos.

En caso de que durante el momento de la ejecución de las distintas obras de las que conste el proyecto, surge alguna modificación, se deberá poner en conocimiento de la Dirección Técnica para que dé su aprobación, siempre que sea necesario y oportuno; por lo que en ese caso tendrá que redactarse un nuevo proyecto reformado.

Artículo 4. Director de la obra.

Se nombrará a un Ingeniero Director de Obra, cuyo cometido será la dirección, control y vigilancia de las obras que formen el proyecto. Para ello, deberá de recibir todo tipo de facilidades y medios de parte del Contratista para llevar a cabo estas actuaciones con la mayor viabilidad y eficacia posible. Dentro de sus competencias, también se encuentra la de sancionar cuando sea justificado a los empleados que se encuentren bajo su dirección.

Artículo 5. Disposiciones generales.

Dentro de la legalidad vigente actual, siempre y cuando las condiciones del Pliego no las anulen expresamente, deberán estar sujetas a la normativa a continuación expuesta.

A pesar de poder ser modificadas las siguientes leyes, siempre debe estar bajo el marco legal presente en el momento concreto.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, referente al Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, referente al Pliego General para la Contratación de Obras del Estado. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, referente al Código Técnico de la Edificación. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.

Pliego de Condiciones Generales para Obras de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas.

En todo momento, el Contratista tendrá que hacer cumplir toda la legislación referida a Seguridad y Salud.

Artículo 6: Condiciones de acabado.

Las unidades deben de entregarse de manera completamente finalizada, listas para que desempeñen su principal cometido; por lo cual, el Contratista deberá tener en cuenta todo complemento que disponga para ser acabada, al redactar la propuesta.

- Presentación del proyecto de instalación en los Organismos de la Administración a los que procedan.
- Los daños o responsabilidades que se acarrearán si no se cumple estrictamente la legislación vigente.

- Los daños o responsabilidades que se acarrearán si las unidades se han construido descuidadamente y de forma defectuosa.

Capítulo 2: Pliego de condiciones facultativas.

Epígrafe 1: Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 7. El contratista y su equipo de obra.

El contratista es la persona encargada de cumplir que se ejecute la obra. El delegado de obra, que estará bajo mando del contratista y designado por éste, será la persona encargada de:

- Suplantar al contratista en caso de que sea necesaria su intervención en actos definidos en el desarrollo general de las obras; siempre con orden y concierto de éstas.
- Organización, interpretación y ejecución de las obras, además de las órdenes que se emitan desde la dirección de la misma.
- Colaborar en los distintos problemas o cambios que se puedan llevar a cabo a lo largo de la obra.

En lo referido a las exigencias que se le pueden pedir a dicho delegado; primero, el promotor de dicha obra le puede exigir que tenga una titulación que le otorgue las aptitudes y atribuciones profesionales necesarias para poder llevar sin problema el gran volumen de trabajo que suelen ser estas obras.

Además, por parte del contratista y antes de comenzar la obra, se le comunicará la relación nominal y la titulación del personal que va a tener a su cargo, pues es el encargado de que cumplan de la manera más óptima posible su trabajo en las obras.

Cuando sea justificado, sobre todo por el volumen o algún momento determinado de las obras, se podrán designar dos delegados de obra.

Artículo 8. Residencia del contratista.

Mientras la obra dure y hasta que se entregue la obra completa al promotor, el Contratista deberá residir en un pueblo o ciudad cercano a la obra para poder supervisarla en todo momento y no puede ausentarse. En caso de que se ausente, deberá comunicarlo al Ingeniero Director además de referirse expresamente a la persona que, durante la ausencia le va a sustituir en su cargo.

En caso de no cumplir lo anteriormente establecido, se sustituirá dicho cargo por la persona con más conocimientos y con la mayor caracterización para ello.

Artículo 9. Reclamaciones contra órdenes de la dirección de obra.

El Contratista puede interponer reclamaciones contra el Director de la obra, pero siempre y cuando sean ante la propiedad. En caso de que estas reclamaciones sean a

efectos económicos o de algún elemento reflejado en el Pliego de Condiciones (de orden técnico o facultativo), no tendrán ninguna aceptación, salvo que sean razonadas correctamente de parte del Contratista al Director.

Artículo 10. Facilidades de la dirección.

El contratista tiene el deber de colaborar en todo momento en la dirección para que esta pueda llevar a cabo su trabajo de la manera más razonable posible.

El contratista debe facilitar en todo momento los elementos que se le soliciten; bien sean elementos de obra, datos numéricos o demás caracteres relacionados, a la dirección de la obra siempre que se le pidan, con el cometido de verificar que las pautas especificadas en el Pliego de Condiciones, así como pautas concretas que verifiquen también su transparencia, como por ejemplo que se cumplan los proveedores especificados.

El contratista no deberá responder ante la responsabilidad de la propiedad, puesto que puede existir una demora en la tramitación administrativa del proyecto y esta, es ajena al propio proyecto. Una vez se tengan todos los permisos necesarios, se comenzará la ejecución de la obra.

Artículo 11. El personal y su asegurado.

El Director tiene el poder de, en cualquier momento de la obra, exigir al Contratista que le exponga las justificaciones en las que se exponen que todas las ordenes a cumplir, se llevan estrictamente, además de que se mantengan también en regla todas las medidas de seguridad y salud que se deben aplicar sobre los trabajadores.

Los trabajadores son una parte muy importante de la obra, por ello el Contratista está obligado a entregar al Director la relación de las personas que están trabajando en la obra; aquí se especificarán los rangos y categorías profesionales de cada trabajador.

El Contratista también será el encargado de controlar que no se produzca ninguna estafa por parte de los trabajadores a efectos materiales de la obra.

Artículo 12. Despidos por insubordinación o ineptitud.

El Contratista tendrá el poder de sustituir personal en caso de que, su rendimiento sea muy bajo y no cumpla los objetivos marcados, así como a aquellas personas que no reúnan las capacidades suficientes para desempeñar su trabajo de una manera eficaz, todo esto cuando el Técnico Director de la Obra lo solicite.

Artículo 13. Copia de los documentos que definen el proyecto.

El Contratista puede sacar copias a su cota, de los Pliegos, presupuestos y demás documentos del proyecto. El Técnico podrá autorizar dichas copias después de haber contratado las obras.

Artículo 14. Potestad del contratista.

El contratista:

Debe cumplir todas la órdenes que se le adjudiquen desde la dirección del proyecto, que le llegarán por escrito y duplicado, duplicado para poder devolver a la dirección una de las copias con la firma de "enterado", demostrando así, que le ha llegado dicha información.

- No tiene potestad para modificar alguna parte de las obras, en alguna de las órdenes que se le han dictado o en los planos aprobados por la dirección.
- Deberá sustituir los materiales que no se hayan usado correctamente, o a dar la orden de demolición si alguna parte de las obras no se ha realizado debidamente.
- A pesar de esto, si la dirección considera oportuna alguna de las modificaciones llevadas a cabo por el contratista, podrán ser aceptadas, pero esto no supondrá un aumento del presupuesto, en caso de que exceda en dimensiones o en materiales, respecto de los que está establecido en el plano. Aunque si las dimensiones son menores que lo establecido en los planos, los precios se reducirán de forma proporcional.

Artículo 15. Libro de órdenes.

Dicho libro, debe estar bien custodiado, además de tener fecha de inicio y fin: se abrirá el día de la comprobación del replanteo y se cerrará el día de la recepción definitiva. En este intervalo de tiempo, estará bajo la dirección del Contratista para que este, pueda anotar las órdenes o decisiones tomadas.

En el libro, debe de aparecer la relación de personas que están en la obra, con cargo y facultades suficientes para poder transcribir elementos que consideren apropiados de comunicar al Contratista.

Artículo 16. Problemas puntuales encontrados.

El mayor problema con el que nos podemos encontrar, es que durante las obras, aparezcan restos arqueológicos, dado el caso, habrá que avisar a la dirección con la mayor brevedad posible para que se puedan llevar las diligencias pertinentes cuyos gastos, se podrán reintegrar al Contratista.

Epígrafe 2: Trabajo, material y sus medios auxiliares

Artículo 17. Almacén para proteger el material de la obra.

El Contratista tiene la obligación de instalar en la obra los almacenes pertinentes para que, en el tiempo que dure la obra, los materiales estén custodiados, sin posibilidad de

que se deterioren, de que se produzcan hurtos, etc. cumpliendo los estipulados en el Pliego o las órdenes que se le hayan dado desde la dirección.

Dicho almacén asegurará la buena conservación de los materiales, además de poder hacer una inspección rutinaria o esporádica para controlar dichos materiales.

Para llevar a cabo la disposición de dicho almacén, será necesario que el director apruebe su emplazamiento, sus accesos, las obras pertinentes y las medidas que proporcionen la integridad y seguridad de los materiales. La zona donde se va a realizar el almacén, tendrá que estar dentro de las obras.

El Contratista es el responsable de obtener los permisos y autorizaciones necesarias para realizar el almacén.

Artículo 18. Control de calidad.

La calidad exigida en el proyecto, debe ser plasmada de forma idéntica en las distintas partes de la obra, como son las unidades de obra, sus ejecuciones, los materiales con los que se trabaja y la obra una vez ha sido terminada; pues están sujetas a revisiones para comprobar su verdadera calidad.

Estas revisiones Pueden ser llevadas a cabo por el Director de Obra o por el propio Contratista.

En caso de que se quieran llevar a cabo por el director de la obra, el Contratista deberá poner a disposición todas las facilidades como son el coger muestras, el realizar ensayos... además de reservarse el derecho de interrumpir cualquier acto que pudiese poner en riesgo el llevar a cabo estas acciones.

Por el contrario, si el Contratista quisiera realizar el control de calidad, los gastos derivados de éste, correrían por cuenta del contratista.

Artículo 19. Trabajos y sus plazos de ejecución correspondientes.

El contratista tiene la obligación de advertir, por escrito, al Técnico Director del comienzo de las obras, con una antelación de 24 horas. Además de esta antelación, se redactará un acta de replanteo, en la que se detallen las condiciones que se han de seguir en la obra.

Una vez se hayan adjudicado las obras, el adjudicatario tendrá que comenzar las obras en un plazo de 15 días desde la adjudicación de dichas obras.

El día que este comience las obras, deberá dar cuenta de ello al Técnico Director.

Va a ser primordial que las obras estén terminadas dentro de los plazos establecidos, pues el Contratista debe cumplir todos los elementos descritos en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 20. Condiciones sobre la ejecución de los trabajos.

El Contratista está en la obligación de emplear los materiales y la mano de obra cualificada para ello que cumplan las condiciones generales técnicas registradas en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" además de realizar todos los trabajos que se le especifican en dicho documento; es por esto, que el Contratista será el responsable en caso de que haya una mala ejecución de las obras, faltas o defectos por mala ejecución o pésima calidad de los materiales, además de otros contratiempos que vayan apareciendo en las obras; no valiendo de excusa el que el Técnico Director de Obra, o cualquiera de sus segundos, no le haya llamado la atención, ni el hecho de ya hayan sido valoradas en las certificaciones de las obras.

Artículo 21. Trabajos defectuosos y vicios ocultos en las obras.

Como se ha advertido en el anterior artículo, cuando el Ingeniero Director considere que en alguna de las fases o construcciones de la obra haya algún tipo de defecto, derivado de la mala calidad de los materiales o de la mala ejecución de dichas obras, podrá considerar oportuno la demolición de esta parte, sufragando los costes añadidos la contrata.

Pueden darse vicios ocultos en las obras, o en caso de que el Técnico Director considere que tal vez existen dichos, tiene la capacidad de ordenar la demolición de dichos puntos para verificar si existen estos vicios y en caso de que sea así, subsanarlos. Estos gastos, también serán sufragados por la contrata en caso de que sean verídicos estos vicios, sino irán por cuenta del propietario de la obra.

Artículo 22. Materiales defectuosos.

Antes de utilizar ningún material en la obra, deben ser examinados por el Técnico Director, para verificar si cumplen las condiciones del Pliego; realizando estudios y ensayos con muestras de estos materiales. Al igual que en los anteriores pliegos, los sobrecostes que supongan estos estudios deberán ser pagados por el Contratista.

En caso de que estos estudios o ensayos demuestren la debilidad o la falta de calidad de dichos materiales, que queda reflejada en el Pliego de Condiciones, el Técnico Director tendrá la capacidad de ordenar la retirada y su remplazo por otros que sí cumplan las normas de Pliego o en ausencia de especificaciones aquí, las normas marcadas por el Técnico Director.

Artículo 23. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares en la obra son responsabilidad del Contratista, para el buen desarrollo y ejecución de las obras, aunque no esté especificado en el Pliego de Condiciones y siempre que estén dentro de la posibilidad presupuestaria. Dentro de este aspecto correrán por cuenta del contratista los materiales y maquinarias como andamiaje y demás medios auxiliares para el buen desenvolvimiento de las obras sin tener que

cargar al propietario de la obras de ningún tipo de responsabilidad por contratiempos que se puedan dar en la obra por insuficiencia de medios auxiliares.

No solamente son medios auxiliares los relacionados directamente con la propia obra, sino que también corren por cuenta del Contratista las protecciones y señalizaciones de la obra, como son el vallado perimetral de la obra, carteles de aviso y precaución reclamos luminosos, etc. y todas aquellas para la prevención de accidentes y daños, de acuerdo con la legalidad vigente.

Epígrafe 3: Recepción y liquidación

Artículo 24. Recepciones provisionales.

Se precisará de la asistencia del Técnico Director de la Obra y del Contratista para poder comenzar las diligencias necesarias y otorgar la recepción provisional de las obras. Para ello es necesario que las obras estén en un estado aceptable y que hayan sido ejecutadas, ciñéndose a lo establecido. Si estas premisas se han cumplido, se comenzará el plazo de garantía, que es doce meses.

En el caso de que estas premisas no se hayan cumplido, se redactará un acta con todos los elementos que el Técnico Director debe comunicar al Contratista para que subsane, dentro de un plazo de tiempo, que pasado este, se deberá volver a realizar dicha inspección para comprobar que dichos defectos ya no existen y así, poder proceder a la entrega de la recepción provisional de la obra.

Una vez se haya elaborado un reconocimiento en el que se reconoce que la obra se ha realizado conforme se dicta en el Pliego de Condiciones, se levantará un acta junto con la justificación de la liquidación final de la obra; de este acta figurarán dos copias, una en poder del propietario y otra en poder del Contratista.

Artículo 25. Plazo de garantía.

Una vez se acepte la recepción provisional de la obra, comienza el plazo de garantía, el cual obliga al contratista a arreglar averías, defectos o vicios ocultos que puedan surgir.

El plazo de garantía es de un año, desde la aceptación de la recepción provisional.

Artículo 26. Conservación de los trabajos provisionales.

Si el Contratista no responde a la conservación de la obra en el periodo de garantía y si aún no ha sido ocupado por el propietario, se podrá disponer de los servicios necesarios para su mantenimiento, tales como la limpieza, albañilería etc., corriendo con los gastos la contrata.

Una vez haya abandonado el Contratista las obras, debe dejar todo desocupado y limpio, en el plazo que el Técnico Director indique y cuando aún no se hayan desprendido definitivamente de la obra, cuando aún esté en periodo de garantía, solamente podrá

tener en la obra el material necesario para su guardería, limpieza o trabajos que sean necesarios.

La guardería de la obra será pagada, como ya se ha expresado anteriormente, por el Contratista, siendo contratado por este un vigilante de obra, que deberá obedecer las órdenes recibidas por la Dirección Facultativa.

Artículo 27. Recepción definitiva.

Una vez haya terminado el plazo de garantía, se comprobará que las obras estén en buen estado de conservación, para así pasar de la recepción provisional a la recepción definitiva. En caso de que se encuentre todo en buen estado, el Contratista ya habrá terminado sus funciones en la obra y será relevado de cualquier responsabilidad económica; pero en caso de existir algún defecto, se retrasará la recepción definitiva hasta que una vez haya expirado un plazo y el Técnico Director de el visto bueno, queden las obras en el estado deseado. En caso de que haya expirado el nuevo plazo y el Contratista no haya cumplido lo acordado, se rescindirá la contrata y perderá la fianza, a no ser que el propietario crea conveniente un nuevo plazo.

Artículo 28. Liquidación final.

Una vez se hayan acabado las obras, se procederá a la liquidación de las mismas, pagando las unidades de obra acordadas, además de las modificaciones que hayan surgido a lo largo de la obra; siempre y cuando estas modificaciones hayan sido autorizadas por la Dirección Técnica, pues en caso de que no estuviesen autorizados por el promotor y por escrito, además de haber obtenido la aprobación del Técnico Director, el Contratista no tendrá ningún derecho en reclamar las demoras.

Artículo 29. Liquidación por rescisión.

Esta liquidación tendrá lugar mediante un contrato liquidatario, en el que quedarán de acuerdo ambas partes. En él, quedarán reflejadas las unidades obra construidas hasta el momento de la rescisión.

Epígrafe 4: Facultades de la dirección de obra

Artículo 30. Facultades de la dirección de las obras.

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, de los anteriores artículos, estarán encargados de la dirección y vigilancia de los trabajos que se realicen en dichas obras, por su propia iniciativa o por medio de sus representantes técnicos, con total autoridad.

También tendrán potestad para decidir en lo no especificado en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre personas y cosas que componen la obra.

Capítulo 3. Condiciones de índole técnica.

Epígrafe 1. Características de los materiales.

Artículo 31: Materiales, reconocimiento y muestras.

Los materiales y la ejecución de los trabajos en la obra deben ser de la mejor calidad posible, ciñéndose siempre a lo redactado en el Proyecto y consigan los detalles reflejados en los documentos, descritos por el Director de obra o alguno de sus encargados.

Para poder proceder a usar los materiales, es necesario que se acepte su calidad, por la dirección de obra y en caso contrario, esta tiene autoridad para evitar que esos materiales sean utilizados en la obra.

Para que la Dirección de la Obra verifique la calidad de estos materiales, el Contratista deberá proporcionar muestras de estos materiales para someter a estudio y así, verificar que se encuentran en buen estado. Una vez se hayan realizado estos estudios, dichas muestras quedarán guardadas junto con los certificados que acrediten que los materiales pasan los análisis previos.

Artículo 32: El agua.

La calidad del agua debe ser la idónea para realizar los hormigones y los morteros, pues se necesita la máxima resistencia de estos para no tener problemas de estructura a largo plazo. Deben ser aguas dulces y limpias y en caso de que sea necesario contratarla, correría por cuenta de la contrata.

Debe cumplirse en lo relacionado a este tema, lo que viene estipulado en la norma EHE (Instrucción de Hormigón Estructural).

Artículo 33: El cemento.

Los cementos utilizados deben cumplir las condiciones que quedan reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.

Los cementos deberán almacenarse en lugares secos, cerrados y sobre una superficie, nunca en el propio suelo.

Artículo 34: Áridos.

Como los anteriores artículos, deberá estar tutelado por las prescripciones recogidas en la norma EHE, reuniendo las condiciones necesarias. Los áridos se clasificarán por calibres; que se acordarán dependiendo de la curva granulométrica con la que trabaje el Técnico de la obra.

Artículo 35: Mortero de cemento.

El mortero se hará mezclando los elementos en máquina, añadiendo el agua necesaria. Su composición podrá variar siempre y cuando sea con el objetivo de mejorar sus características físicas y estructurales, pero la mezcla siempre tiene que partir con un cemento en forma de polvo y acabar con una pasta homogénea. Como los anteriores artículos, deberá estar tutelado por las prescripciones recogidas en la norma EHE, reuniendo las condiciones necesarias. Los áridos se clasificarán por calibres; que se acordarán dependiendo de la curva granulométrica con la que trabaje el Técnico de la obra.

Artículo 36: Hormigones.

Los hormigones deben de tener unas características que se deben de seguir de una forma estricta, descrita como otros elementos de anteriores artículos en las prescripciones de la norma EHE.

El hormigón puede tener, o bien una composición de cantos rodados, o bien una composición de piedra machacada, dependiendo de cual vaya a ser su finalidad. Normalmente, la composición del hormigón es de dos partes de piedra por una parte de mortero, para conseguir unos óptimos rendimientos.

El hormigón puede tener fallos que empeoren su resistencia, por ello hay que comprobar antes de utilizarlos que estén en perfecto estado. Los fallos que debemos evitar son los siguientes:

- Fisuras superiores a 0,2 milímetros.
- Disgregaciones en la superficie.
- Discontinuidades en la masa.

En relación a la composición del hormigón armado, se seguirá la forma norma normal de hacerlo; con 400 litros de agua y 800 litros de grava para 300-350 kilogramos de arena.

Los hormigones deben de ser realizados bajo una minuciosa precisión, bien sea a pie de obra o directamente traído de la factoría encargada de su fabricación. Antes de su aplicación en la obra, serán sometidos a estudio para verificar que aspiran a las características deseadas.

Artículo 37: Encofrados.

Como otros elementos anteriores, antes de utilizarse en la obra, se debe de comprobar que tienen las aptitudes necesarias para no causar fallos o daños a medio/largo plazo, cuando haya que quitarlos, no sea necesario propinar fuertes golpes que puedan

perjudicar al hormigón; además de que no causen cargas de trabajo superiores a 1/3 de su resistencia.

En estos encofrados, no se admitirán más de 2 centímetros de desviación en las alineaciones de la estructura, además de que los errores de espesor, serán aceptados dentro de una tolerancia que va de un 3% a un 5%.

En caso de que aparezca alguno de estos errores y sea necesario aplicar medidas urgentes, estas medidas correrán por cuenta del Contratista.

Artículo 38: Barras de acero.

Las partidas de barras que se suministren a la obra, deberán ir acompañadas de acreditaciones que dejen constancia de las características del material y del certificado de garantía del fabricante, principalmente; además de cumplir las características acerca de este aspecto que queden determinadas en la EHE.

Estas barras deberán tener una superficie elástica mayor a los 400 N/m² y no deberán presentar ninguna fisura superficial ni daño relevante.

Dichas barras, deben de ser de la misma empresa proveedora y sin mezclar distintos tipos de barras, para así evitar que puedan tener distintas superficies elásticas y así evitar problemas. En caso de que se utilicen barras de distintos fabricantes, deberá quedado reflejado para qué partes de la obra han sido utilizadas, con la única función de verificar que no se encuentran en zonas cercanas dentro del conjunto de la obra y como se ha reflejado, evitar problemas de distinta índole.

Las armaduras deben dobladas a velocidad media y si fuera posible, en condiciones climáticas moderadas, para evitar cualquier tipo de brusquedad térmico, que pueda dañar dichas armaduras.

Los empalmes en estas intervenciones no están permitidos, salvo que fuera un empalme que no pusiera en peligro la resistencia de la obra; que se realizarán por soplado de las mismas, o por soldadura eléctrica.

Cuando no se disponga de barras con el diámetro especificado en los distintos documentos relacionados con esto, se pondrán barras con una sección mayor o igual a la indicada.

Existen, dentro de la EHE, unas condiciones que no se pueden dar a la hora de instalar las armaduras, que son:

- Los diámetros nominales no pueden ser distintos a los que recoge la EHE.
- No pueden presentar defectos, tanto exteriores como interiores.
- Falta de los documentos que verifican su procedencia y sus características.
- No pueden ir recubiertos de una capa de óxido.
- No deben de tener defectos de laminación.
- La desviación de la sección no debe estar fuera de una horquilla mayor de entre un 5% y un 1%.

- No puede estar mal calculado ni su longitud de anclaje, ni su diámetro de doblado ni su separación de barras.

Artículo 39: Ligantes bituminosos.

Para poder utilizar dichos ligantes, tendremos que recibir la autorización por escrito del Director de Obra. Pueden ser de tres tipos que son:

- Betunes asfálticos: Deben de presentar un aspecto homogéneo y sin agua, para que no produzcan espumas a la hora de utilizarlos.
- Betunes asfálticos fluidificados: Al igual que los anteriores, serán una mezcla homogénea y no tener agua para evitar las formaciones de espuma. La capacidad de filtración de estos betunes va a ser de 80/100.
- Emulsiones asfálticas: También debe presentar un aspecto homogéneo formado por agua, betún asfáltico y emulsiones, dichas emulsiones van a poder ser de tipo ECR-1, ECR-2 y ECM1.

Artículo 40: Elementos cerámicos.

Los elemento cerámicos (ladrillos y similares) deberán ser de las mismas dimensiones unos y otros, además de no tener ninguna fisura ni daño que pueda poner en peligro la integridad del edificio. Las dimensiones más normales son las de 0,4x0,2x0,2 metros y cuyos errores de fabricación serán sufragados por la empresa que los suministre.

Artículo 41: Elementos prefabricados.

Todos y cada uno de los elementos prefabricados utilizados en la obra, deberán ser de una única casa que los suministre, casa que elegirá el Director de Obra por su prestigio en el sector o por sus buenos rendimientos laborales, debido a que ninguno de estos materiales va a poder entrar en la obra sin la aprobación del Director de Obra.

Artículo 42: Materiales para la red eléctrica.

Todos los materiales que se empleen para este cometido, deberán tener las características recogidas en el Reglamento Electrónico de Baja y Media Tensión.

Artículo 43: Válvulas.

Las válvulas tendrán que ser de la mejor calidad posible, para evitar principalmente averías que puedan poner en riesgo nuestro sistema. Cuando una válvula es de la mejor calidad de la que dispone el mercado, dispone de al menos las siguientes condiciones:

- Los asientos van a ser elásticos, regulados a mano para un cierre absolutamente hermético.

- Los usillos van a ser de bronce, pasados por el torno para darle forma a la rosca y a los tornillos que la sujetan.
- El prenoestopa va a estar atornillado a la carcasa de la válvula, tornillos de la forma de martillón que permitan su destornillamiento fácilmente.
- La cámara va a tener una buena amplitud y las tuercas del husillo en la parte de la cuña, van a tener las dimensiones similares a las de los propios husillos.

Artículo 44: Otros materiales.

En este apartado, se especifica, que todo el material que no se ha nombrado en este apartado y vaya a ser necesario en la obra, deberá ser de la mejor calidad posible, además de que antes de que se disponga en la obra, pasará un estudio previo en el que el Director de la Obra dictaminará que las condiciones que reúne son las adecuadas.

Epígrafe II: Características de la ejecución

Artículo 45: Replanteo.

El replanteo debe realizarse antes de que se comiencen las obras, con la presencia de las instituciones fundamentales de la obra, el Ingeniero director y el Contratista, o en su defecto, un representante cualificado para ello. Cuando se haya llevado a cabo el replanteo, habrá que levantar acta verificando que se ha llevado de una forma coherente, se harán tres copias de este acta para que sean custodiadas por el Ingeniero director, el Contratista y el propietario, respectivamente.

Estos tendrán derecho a hacer las comprobaciones pertinentes para ver que este replanteo se ha efectuado de la mejor manera posible.

Los elementos utilizados para el replanteo, así como gastos imprevistos que puedan surgir durante este acto, serán sufragados por el Contratista.

Artículo 46: Despeje y desbroce del terreno.

Esta unidad de obra está incluida en la de excavación y se debe realizar con todas las precauciones necesarias para evitar daños o riesgos, además de respetar la decisión del propietario que tendrá derecho a decidir las zonas que pueden quedar como ya estaban.

Artículo 47: Excavaciones en general.

Cuando se haya terminado la fase de desbroce, comenzarán las excavaciones de la obra en el terreno, que se deberán ceñir a lo marcado en los planos, respecto al orden y la forma de ejecución; además de lo que el propietario considere necesario, siempre y cuando lo traslade al Director de Obra. Estas excavaciones siempre se van a medir en

m3 desde los perfiles iniciales hasta los perfiles finales, una vez se haya terminado esta unidad de obra.

Es necesario, que se tomen todas las precauciones necesarias para que la resistencia del terreno no disminuya; esto se traduce en evitar, deslizamientos, aparición de taludes, erosiones, encharcamientos que puedan debilitar la futura estructura de nuestras instalaciones.

El terreno vegetal que no se haya limpiado durante el desbroce, deberá ser excavado en una profundidad de unos 20 centímetros y posteriormente, se transportará a un vertedero autorizado.

Si fuese necesario hacer alguna demolición de algún resto o antigua edificación que existiese en la parcela, entraría en esta unidad de obra.

Artículo 48: Excavaciones de zanjas o pozos y sus rellenados.

Esta unidad de obra va a tener como cometido, el excavar y nivelar zanjas y pozos, desplazando a otro lugar autorizado el material que sobre y el posterior rellenado y compactación de este pozo o de esta zanja. Estas excavaciones abarcan cualquier clase de terreno de la parcela y las obras necesarias para llevarlas a cabo, tales como acorralamientos necesarios.

El rellenado de la zanja, deberá de ser autorizado por el Director de Obra y consiste en la compactación de elementos obtenidos en la obra o prestados con autorización, que se irán añadiendo a capas, no mayores de 20 centímetros. Las capas más bajas deberán componerse de elementos finos y evitar materiales duros o grandes, así no dañarán la futura estructura.

Si fuese necesario, se humedecerían estas capas para conseguir una compactación aún mayor, su utilización va a depender del tipo de suelo sobre el que estemos trabajando.

Estas zanjas también se medirán en m3, valorado en el 40% del precio de la unidad de obra.

Artículo 49: Red de saneamiento.

La red de saneamiento dotará de una precaución a nuestras instalaciones de las aguas del subsuelo, canalizándolas y captándolas para evitar la humedades. En este apartado es muy importante que se opere basándose en las condiciones de ejecución, además de los materiales empleados y los equipos de origen industrial necesarios para ello.

Todo lo referente a la legislación que depende de este artículo está recogida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Artículo 50. Instalación de las fosas sépticas.

En esta instalación habrá que seguir las especificaciones del fabricante, además de estar revisando el Técnico de la Obra las obras, mientras se esté instalando.

Artículo 51. Cimentaciones.

Todas las secciones y cotas de profundidad, serán delimitadas por el Ingeniero Director, pues lo que aparece detallado en el Proyecto es solamente informativo y prevalece lo que considere esta institución.

En caso de que el terreno tenga alguna especificación particular, el Ingeniero Director de la obra será el encargado de tomar decisiones acerca de los que haya que realizar al respecto, además de hacer un control de calidad de los materiales, valoración, mantenimiento y seguridad especificados en las normas al respecto, que son la de Cimentaciones superficiales corridas y la de Cimentaciones superficiales, en lo relativo a zapatas (NTE-CSZ).

Artículo 52. Estructuras de hormigón armado.

Este apartado del pliego tiene mucha importancia, debido a que los pliegos deben seguir unas especificaciones de forma estricta, recogidas en el EHE, anteriormente mencionado y en las homologaciones CIETSID además de la marca Aenor, de productos de acero para hormigón.

Todo lo referido a hormigón, al igual que otros tantos elementos anteriormente recogidos, deben ser sometidos a estudio antes de que adopten un emplazamiento fijo en nuestra obra, desde la resistencia del hormigón, hasta las armaduras y los encofrados.

En el momento que hayan pasado estas especificaciones, debemos de seguir unas condiciones de trabajo que son:

- Humedecer las caras internas de los encofrados para evitar la absorción de agua del propio hormigón.
- Cuando haya que verter el hormigón en la obra, debe realizarse desde una altura que no supere el metro, echando a capas de unos 30 centímetros y compactando, no se echa más cantidad para evitar que las barras de las armaduras se muevan y reducir su eficacia.

Podrán echarse a una altura mayor de un metro, si la manguera es especial y está adaptada para tal fin.

- La compactación se hará mediante vibración en la mayor parte de las veces, llevando extremo cuidado en que este no tenga ningún contacto con las armaduras.

- La temperatura ambiente a la hora de actuar en esta unidad de obra es muy importante. Cuando la temperatura esté por debajo de los 0°C o por encima de los 48°C, se suspenderán los trabajos relativos, además de cuando las lluvias sean intensas. Si se dan estas características, pero se ha obtenido una previa autorización de la dirección facultativa, sí que se podrán llevar a cabo estas obras.
- Para que se asiente el hormigón, habrá que tener húmedas las superficies de hormigón, gracias a un riego directo que no tenga una presión excesiva para que no se produzcan erosiones o pérdida de materiales y habrá que mantener este riego hasta que el hormigón tenga el 70% de la resistencia, plasmada en el proyecto.
- Las juntas horizontales no deben salir y, en caso de que saliesen habría que lavarlas a presión, cepillarlas o picar la superficie para continuar los trabajos. Antes de echar el nuevo hormigón, es obligatorio humedecer el hormigón viejo y extender un mortero con alta cantidad de cemento.

Si esta adhesión es después de 48 horas, la junta tendrá que ser tratada con resinas epoxi.

Los cementos aplicados al hormigón, deben ser de la misma fabricación.

Los motivos de no aceptación para aplicar el hormigón son los siguientes:

- Consistencia distinta a la acordada en el proyecto.
- Hormigón con principios de fraguado.
- Armaduras sin identificación.
- Discontinuidad en la masa, diferente diámetro del árido de la mezcla, desagregaciones o grietas mayores a 0,2 milímetros.
- Disminuciones de resistencia mayores al 10%.
- Variaciones en la dimensión de este, mayores a 5 milímetros, basándose en las especificaciones del proyecto.

Las características principales del hormigón son la resistencia, que es medida en Newtons/mm² y por la propia durabilidad del hormigón.

Artículo 53: Cubiertas de fibrocemento.

Las planchas horizontales se pondrán sobre durmientes y a una altura máxima de 1 metro, además estas se lastrarán para evitar posibles daños cuando el viento sea muy fuerte. Las planchas verticales se pondrán apoyándolas con una inclinación de 10:1 y sin que supere los 1,5 metros de longitud.

Para realizar los taladros de las placas, se utilizarán brocas de 2 milímetros como máximo, para no dañar la estructura. Los taladros se harán en la parte alta de las ondulaciones. Como método de seguridad a la hora de atornillarlas, se pondrán anillas de seguridad, a una distancia máxima de 200 centímetros.

En la primera hilada o de alero, se pondrán las placas enteras, solapando una con otra; pero a partir de la segunda hilada y hasta un mínimo de tres ondas cuarto, se cortarán en las placas de comienzo de las hiladas, una onda que entre en la hilada anterior.

El vuelo en las placas que van a quedar en la línea de alero será menor a 350 milímetros, cuando se hable de las que queden en los laterales, los aleros no superarán una ondulación.

Los motivos de no aceptación para aplicar las planchas son los siguientes:

- Solapes longitudinales menores a los anteriormente acordados.
- Su colocación esté en sentido contrario.
- Cuando los accesorios de fijación estén situados en sitios distintos a los acordados, o en las partes bajas de las ondulaciones.

Se suspenderán cuando haya abundantes lluvias, nieve o viento que puedan poner en peligro las obras. También es obligatorio, en caso de fuertes vientos, que se retiren herramientas que puedan caerse.

Para instalar estas planchas, es obligatorio que los operarios lleven un arnés de protección, además de un calzado seguro, acorde con las condiciones climatológicas que se estén dando en ese momento.

Para el transporte de las planchas, será también de carácter obligatorio que, si miden más de 1,5 metros de longitud, sean transportadas por dos operarios.

Para el mantenimiento de estas cubiertas, hay que seguir las siguientes consideraciones:

- En caso de que sea necesaria una reparación en la cubierta, será necesario poner unas pasarelas por el tejado, para que los operarios no tengan que pisar directamente sobre ellas.
- No se subirán nunca a la cubierta elementos que puedan perforarla o evitar su desagüe.
- Las planchas pueden ser pintadas en el momento con pinturas compatibles con las inclemencias climatológicas; además el tejado debe estar limpio y seco para aplicarla fácilmente.
- Aproximadamente cada 5 años se debe hacer una revisión y verificar que la cubierta no tiene problemas.

Artículo 54: Albañilería.

Respecto a las calidades de los materiales y equipos, existe una amplia normativa a la que se debe ceñir la obra, a saber:

- Fachadas de bloque: NTE-FFB.
- Revestimiento de parámetros. Alicatados: NTE-RPA.
- Revestimiento de parámetros. Enfoscados: NTE-RPE.
- Revestimiento de parámetros. Guarnecidos y enlucidos: NTE-RPG.
- Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras: NTE-RSS.

- Arenas:

Se debe de utilizar una tipología de arena específica, natural, silíceas, de grano anguloso, sin yeso y sin magnesios, con humedad menos a 10% de su peso y limpia de tierra y materia orgánica. Si el Director de la obra lo cree necesario, podrá obligar al Contratista al lavado de las arenas cuando no cumplan o no sean las características del todo exactas, corriendo el con los gastos de más.

- Grava:

Dura y angular, deberá ser limpia de tierra y restos orgánicos.

- Morteros de cemento:

Los sacos tendrán que venir sin manipular de fábrica y almacenarse en un sitio protegido de las inclemencias meteorológicas, ventilado y sin humedad. La mezcla de mortero se hará con 6 partes de arena por una de cemento.

- Tabiques:

Los tabiques exteriores se van a hacer con hormigón, aplomados y con las hiladas alineadas; para que no existan daños por dilatación de los materiales, sobretodo del yeso, se dejará un hueco en la parte superior del tabique. Los bloques con los que se trabajará en la obra, serán de 40 x 20 x 20 centímetros.

Artículo 55: Carpintería y cerrajería.

Según lo establecido en el proyecto, el Contratista expondrá una serie de muestras de lo que se va a utilizar en la obra.

En relación con las piezas de carpintería metálica, tendrán que evitar que el agua entre en las instalaciones, además de que las partes con soldadura, deberán estar protegidas para evitar problemas tales como la corrosión.

Las puertas serán las que se han acordado instalar en el proyecto.

Las ventanas tendrán el marco de acero inoxidable y los cristales lisos, sin ninguna deformación y de un espesor uniforme a lo largo de todo el cristal.

Los elementos que se instalen en nuestras obras, que tengan este tipo de características, tienen que ceñirse a las condiciones de la norma "NTE-PPA" .

Artículo 56: Red vertical de saneamiento.

Este apartado, se refiere a los sistemas que van a evacuar las aguas de lluvia y otros residuos, desde donde se recojan, hasta el punto de almacenamiento, que es la red de alcantarillado.

Referido a este apartado, todos los procesos deben estar bajo la normativa "NTE-ISS" referida a la instalación de saneamiento, donde engloba cosas tales como el funcionamiento de los materiales, de los equipos, mediciones, seguridad a la hora de llevar a cabo la instalación y la ejecución de las obras referidas a este tema.

Artículo 57: Instalaciones de la red eléctrica de baja tensión.

Como todas las instalaciones de este tipo, tendrán que cumplir lo que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, además de ceñirse a lo que se ha estimado en el Proyecto referido a materiales, aparatos...

A parte de este Reglamento, tendrán que cumplir las siguientes Normativas:

- Instalaciones eléctricas de baja tensión: NTE-IBE.
- Alumbrado interior: NTE-IEI.
- Puesta a tierra: NTE-IEP.
- Instalación de electricidad y redes exteriores: NTE-IER.
- Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica: INSTRUCCIÓN MIE-BT.

Los montajes referidos a este apartado, deben adaptarse a lo establecido en el Proyecto con una exactitud alta y en caso, de que sea necesaria alguna modificación, la persona o empresa encargada del montaje de la instalación, deberá dar parte al Director de Obra y si este lo considerase oportuno, se llevaría a cabo.

Las partes importantes en esta instalación son:

Canalizadores.

Estos canalizadores serán necesarios para llevar todos los cables desde el cuadro principal a los distintos puntos de la instalación, como todas estas instalaciones, deben seguir las especificaciones que vienen dadas en las Instrucciones de MIE BT 005, 006 y 007, referidas a este tipo de instalaciones.

Dependiendo del local donde vaya a parar ese cable, los tubos conductores serán de metal o de P.V.C., dependiendo de la cantidad de humedad que tenga dicho establecimiento.

Cajas de empalme y derivación.

Las cajas, tienen que ser obligatoriamente de materiales que soporten la corrosión tales como plásticos o chapa y deben ir aislados en su parte interior. Algunas de ellas, tendrán también que disponer de un cierre hermético, debido a que algunos locales tienen riesgo de incendio o explosión, evitando así riesgos para las instalaciones considerables.

Estas cajas no pueden sobrepasar los 40 milímetros de profundidad, por los 80 milímetros de diámetro, además de que deberán ir unidas a los tubos protectores de una manera totalmente segura y aislada.

Protección de las instalaciones.

Las sobre intensidades que se pueden dar en un circuito, son un elemento muy peligroso y dañino, por lo que las interrupciones de este circuito se harán en base a las posibles sobre interrupciones que se puedan dar en la instalación. Todos los conductores de un circuito, salvo el de protección, están protegidos contra las sobre intensidades que puedan tener lugar.

Esta protección, se va a llevar a cabo gracias la instalación de interruptores automáticos de corte omnipolar; además de interruptores automáticos diferenciales de la sensibilidad adecuada, reflejado en el MIE BT 021.

Artículo 58: Equipos eléctricos.

Las especificaciones para el cobre que va a componer los cables son:

- Conductividad mínima: 98%.
- Carga de rotura inferior a 24 kg/mm².
- Tolerancias de la sección real serán de entre 1,5% y 3%.
- Roturas no superiores al 20%.

Si la sección, es un 3% menor que la normal, no será admitido el cobre. Este, estará formado por hilos y cables sencillos de cobre estañado, recubiertos por algunos tipos de gomas o trenzados de algodón.

Como hilos flexibles, podemos tener dos tipos, los que van a estar dentro de aparatos metálicos o al menos en contacto con ellos y los que necesitan de aparatos, para quedarse suspendidos en el aire para que estos no tengan contacto con las partes metálicas de estos aparatos; el primer tipo de cables, es obligatorio que lleven al menos dos capas de protección de goma y una cubierta protectora, mientras que los primeros, con una capa es suficiente.

Los aislantes de los que se hablan, deben ser muy eficaces; tanto es así que las protecciones contra la humedad deben tener la característica de que sumergiendo un trozo, previamente cubiertos de parafina sus extremos, durante un día y en agua potable a 20° C, el peso del conductor, descontado el cobre y bien enjugada la superficie, no aumente más de un 10%.

Los tubos por los que va a ir el cableado en interiores, es el tubo denominado de tipo Bergman, circulares, con diámetro suficiente para que los conductores no ocupen más de la mitad de la sección del tubo, con la ventaja de que se puedan sustituir fácilmente.

Los tubos por los que irá el cableado en exteriores, serán de fibrocemento o de plástico, con un diámetro de 100 milímetros.

Las cajas de derivación serán de chapa o hierro fundido y todos los puntos de luz deberán tener una. El modelo de la caja que se va a instalar deberá ser presentado por el Contratista y que, a su vez, deberá de aprobar el Director de la Obra o uno de sus encargados, con competencias en la materia.

Los fusibles tendrán que estar siempre sobre un material aislante no combustible y contruidos de tal forma, para que no puedan proyectarse metales al fundirse. Los fusibles no podrán ser de rosca ni ebonita, ni de pastas carbonizadas.

Las cajas donde se encuentren los fusibles, serán metálicas y de una construcción fuerte, además de contar con un cierre perfecto.

Los interruptores serán fijos, para que no puedan formar un arco permanente y corten la corriente de manera instantánea cuando sea necesario. La tapa que los recubre deberá ser de material no metálico para evitar cortocircuitos.

El Contratista será el encargado de presentar los distintos modelos de portafusiles y de interruptores, que se van a poner en las obras pertinentes, para que el Director de la Obra o una persona encargada, dé el visto bueno. Los cuadros serán de chapa y los accesorios eléctricos, tales como pulsadores, bornes, lámparas... deberán de ser de alta calidad y de marcas que estén perfectamente homologadas para tal fin.

Artículo 59: Tuberías enterradas de P.V.C. para el abastecimiento.

Las tuberías deberán rellenarse, por motivos de seguridad, en fragmentos menores de 100 metros y para proceder a este relleno tendrá que hacerse bajo la autorización del Director de la Obra. Esta tubería, será puesta sobre una capa de unos 10 centímetros, formada por materiales de un tamaño menor a 20 milímetros, evitando fragmentos grandes y angulosos. El material utilizado sobre el que se apoyará la tubería será un material no plástico, el cual apelmazaremos hasta que su densidad sea mayor del 95%.

Cuando ya se haya colocado la tubería y se hayan puesto las juntas, se hará el relleno del tubo a ambos lados, siempre con el mismo material con el que se ha relleno el resto, con capas de unos de 15 centímetros y con el mismo grado de compactación con el que se ha realizado la fase anterior.

El tercer paso, será el volver a llenar la zanja, cubriendo el tubo con la tierra, pasada una altura de este de 30 centímetros. Una vez se hayan hecho estas indicaciones habrá que pensar los extremos del tubo y dejar menos compacta la zona central.

Todo lo relativo a este punto, será bajo lo plasmado en el Pliego de prescripciones técnicas generales para las tuberías de abastecimiento en poblaciones.

Artículo 60: Tuberías de P.V.C. de saneamiento.

Este tipo de tuberías se van a clasificar según, la carga que soportan, el espesor y su diámetro; la relación que existe entre las dos últimas características se denomina "clase" según las normas internacionales ISO.

Las tuberías usadas para este cometido serán de tipo 41, cuya carga de aplastamiento será de 13.500 kg/m² y un módulo de rigidez mayor o igual a 4 N/m².

Se unirán entre ellas gracias a una junta elástica y se colocarán en la zanja sobre una capa de arena de unos 15 centímetros de espesor, compacta y con huecos para poner los apoyaderos a lo largo de toda la tubería. Para que su disposición sea eficaz, deberán estar alineadas y perfectamente encajadas, verificando que pasen la prueba de estanqueidad y después se procederá a rellenar con arena hasta la cota correspondiente.

Todo lo relativo a este punto, será bajo lo plasmado en el Pliego de prescripciones técnicas generales para las tuberías de abastecimiento en poblaciones.

Artículo 61: Instalaciones de las tuberías.

Cuando las tuberías estén ya colocadas, habrá que comprobar que se haya realizado bien y hacer, los estudios pertinentes en lo que a presión y estanqueidad se refieren, para ello las instalaciones se irán llenando de agua de forma lenta, que no supere los 0,3 m/seg. y poco a poco, se irá aumentando la presión hasta llegar a 1,4 veces la presión de trabajo que es la presión a la que ha sido diseñada esta instalación, manteniendo esta presión durante alrededor de media hora.

La prueba de esta instalación se hará con la presión de prueba, oscilando como máximo a 0,5 kg/cm² y todas las fugas que se adviertan en esta prueba tendrán que ser corregidas en un plazo de tiempo que será establecido por el Director de Obra.

Los gastos que estas pruebas acarreen, serán sufragados por el Contratista, además de correr con los gastos de que, en caso de que estas pruebas provoquen unos retrasos en la percepción de agua y haya que transportarla de otro lugar.

Artículo 62: Arquetas y pozos de registro.

En lo referido a las conexiones entre las tuberías y caños se efectuarán a las cotas debidas y las tapas de las arquetas y los pozos también se tendrán que ajustar también al mismo nivel.

Las indicaciones a seguir para poner estos elementos son:

- La construcción de los pozos se hará con las condiciones establecidas en el Proyecto, cuyas dimensiones y lugares a construir estarán plasmados en los planos.
- El alzado de los pozos, se hará por metro ciñéndose a los planos, que darán la información necesaria en lo referido a la colocación de los rulos de hormigón.

El precio de los pozos está en el presupuesto, en el apartado de las excavaciones, con el transporte de los elementos sobrantes hasta un lugar acondicionado para ello y el relleno de estos con materiales de la propia excavación o de préstamos autorizados; estos, como en anteriores obras que se han desarrollado, se pensará el relleno, que no debe exceder de un espesor de 20 centímetros, hasta obtener una densidad del 95%.

Artículo 63: Tapas de las arquetas.

Deben de ser de un material compacto y duro, para evitar daños por cortes o taladros. Los elementos interiores y exteriores de estas piezas deberán ser acabados de una forma limpia y cuidadosa, evitando rebabas mayormente. Cuando estas sean para colocar en la calzada, serán de fundición reforzada y cuando sean para otro emplazamiento, serán de fundición normal; variando el precio de una a otra.

Artículo 64: Válvulas de esfera.

Este elemento es totalmente necesario y las válvulas que se instalen tendrán que seguir las correcciones que establecen la norma ISO 5208 y la norma NFE 29324 con las siguientes características:

- Empalme para poder instalar tuberías de P.V.C.
- Mando de fundición dúctil, de 30x30 milímetros.

Respecto a los materiales que se van a utilizar para la instalación de las válvulas, deben de seguir unas pautas, que son:

- Eje formado por dos anillos tóricos y un retén.
- Tener un guardapolvos para evitar la entrada de impurezas.
- Llevar instalado un cierre de función dúctil, para evitar rozamientos, revestido por caucho de tipo EPDM, tanto exterior, como interiormente.
- Tornillos de acero protegidos contra corrosiones.

Como válvula, sus calidades deben de cumplir unas cualidades de estanqueidad muy eficaces.

Artículo 65: Instalaciones y su maquinaria.

Todo lo referido a este apartado, será lo que se establezca en los documentos referidos del proyecto, desde sus características, hasta que deben ser máquinas nuevas, sin uso; los equipos estarán coordinados entre ellos para evitar desajustes puntuales.

La Dirección de Obra podrá hacer pruebas previas a la instalación, para verificar que el funcionamiento de estas máquinas es correcto.

Es muy importante, tener presentes las distintas especificaciones que marcan las Normas y Reglamento en referencia a estos elementos, que se podrían resumir en que deben de cumplir:

- Obligatoriedad de homologación estatal.
- Como mínimo, estas máquinas deberán de tener un año de garantía.
- Tendrá elementos necesarios para asegurar la seguridad de quienes las vayan a utilizar y para impedir daños al resto de las instalaciones.

Epígrafe III: Control de calidad.

Artículo 66: Control de los componentes del hormigón.

Como el hormigón es un material que está compuesto por otros muchos elementos, es necesario hacer un análisis del hormigón como tal y también, de los distintos componentes que tiene el hormigón.

Este control se va a realizar, antes de hormigonar la zona y durante el hormigonado.

Cemento.

Para la supervisión del cemento, tenemos tres análisis que son obligatorios de hacer, recogido su procedimiento en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos:

- Físico: Densidad, tiempo del fraguado, expansión y finura del molido.
- Mecánico: Resistencia a la flexión, tracción y compresión.
- Químico: Se refiere al estudio de los compuestos que lo forman y las cantidades en las que se encuentran.

Los controles que se realizarán durante el hormigonado de las obras serán:

- Pérdida al fuego.
- Residuo insoluble.
- Finura de molido.
- Principio y fin de fraguado.
- Resistencia a flexión, tracción y compresión.

Si el Director de la Obra considera que las garantías que ofrece el fabricante son suficientes, podrían sustituir a todos estos estudios, siempre y cuando este certificado vaya acompañando a cada partida de material que llegue a la obra.

Agua.

En la primera fase del control, siempre y cuando no existan ya antecedentes del uso de estas aguas, los estudios a realizar serán:

- pH: Porcentaje de las sustancias disueltas.
- Porcentaje que existe de sulfatos.
- Determinación del ion Cloro.
- Porcentaje de hidratos de carbono.
- Porcentaje de sustancias solubles en éter.

En la segunda fase, los controles en el agua no tendrán cabida.

Áridos.

Estudios de control en la primera fase:

1) Áridos finos: Arenas.

- Cálculo del contenido en terrones de arcilla.
- Cálculo del contenido en finos que burlan el tamiz de 0,080 UNE 7050.

- Cálculo del contenido en materiales que no pasan el tamiz 0,063 UNE 7050.
- Cálculo del contenido de compuestos azufrados.
- Cálculo del coeficiente de la forma.
- Reactividad potencial frente a los álcalis del cemento.

Lo anteriormente citado, son controles generales, aunque en algunos casos específicos también necesitarán controles como por ejemplo de la resistencia a las heladas o del desgaste.

En la segunda fase, los controles en el agua no tendrán cabida.

Artículo 67: Criterios de aceptación y rechazo en los controles.

- Cemento: Se van a rechazar las partidas que no cumplan las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-91).
- Agua: En caso de ensayo se rechazarán las aguas que no cumplan lo especificado en la instrucción EHE.
- Áridos: En caso de ensayo se rechazarán las aguas que no cumplan lo especificado en la instrucción EHE.

Artículo 68: Niveles de control de hormigón.

Cuando ya se ha hecho el hormigón y se han comprobado las características de los materiales que lo componen, se controla que dichas cualidades se sigan manteniendo durante el hormigonado, para ello, en base a la resistencia del proyecto del hormigón a compresión (f^{\wedge}) y al coeficiente de minoración del hormigonado (γ) se fijará un tipo de nivel de control. En los cálculos de la construcción objeto del proyecto, se establece un nivel de control NORMAL, considerando un coeficiente de minoración del hormigón ($gG = 1.5$).

Los controles a realizar, sobre la resistencia del hormigón, se adaptarán a lo especificado en los Art. 85-90 de la EHE.

Artículo 69: Controles normales del hormigón.

Los controles de calidad del hormigón se clasifican en dos:

- Ensayo de la resistencia: Es el estudio por el cual se verifica la durabilidad de un hormigón a largo plazo.

- Ensayo de la consistencia: Este ensayo se lleva a cabo con el Cono de Abrams, que es un instrumento metálico que se utiliza cuando el hormigón está en su estado fresco para medir su consistencia ("fluidez" o "plasticidad" del hormigón fresco).

Artículo 70. Niveles de control del acero.

Partiendo del coeficiente de minoración del acero, se establecerán tres niveles de control; basándose en que un coeficiente de minoración para este, a nivel normal sería de 1,15.

Los controles que se deben llevar a cabo a efectos de este tipo de materiales, son los plasmados en la EHE.

Los controles a seguir son:

- Cada partida debe entrar en la obra, con las garantías del fabricante que verifique que cumple las especificaciones de la EHE.
- Tomar dos probetas por cada partida de 20 toneladas y sobre estas, verificar que cumplan las características de la EHE y los ensayos de doblado y doblado-desdoblado.
- Determinación, al menos dos veces del límite elástico y su carga y alargamiento de rotura.

Capítulo 4. Condiciones de índole económica.

Epígrafe 1: Base fundamental.

Artículo 72. Base fundamental.

La base principal, sobre la que se sustenta este capítulo, es que el Contratista va a cobrar el importe de todos los trabajos efectuados en la obra, siempre y cuando se hayan ceñido al Proyecto y Condiciones generales y particulares que determinen este proyecto.

Epígrafe 2: Garantías de cumplimiento y fianza.

Artículo 73. Garantías.

Al Contratista, el Técnico Director de la Obra le puede exigir una garantía, para verificar que está cumpliendo meticulosamente el Contrato. Esta garantía se puede traducir en referencias bancarias o de otras entidades o personas; en caso de que sean pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 74. Fianzas.

Para que el Contratista se comprometa a cumplir lo determinado en el Contrato, se le puede requerir una fianza del 10% del presupuesto de las obras que se van a llevar a cabo en este Proyecto.

Artículo 75. Ejecución de los trabajos con cargos a la fianza.

En caso de que el Contratista se negase a hacer por los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Técnico Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, abonando su importe con la fianza depositada, sin tener en cuenta las acciones legales a las que pueda recurrir el propietario si la fianza no cubra el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra correspondientes.

Artículo 76. Devolución de la fianza.

La fianza se devolverá al Contratista en un plazo no superior a los 8 días, contando desde el día en que se firme el acta de recepción definitiva de la obra. Este acta se firmará cuando el Contratista verifique gracias a un certificado, entregado por el Alcalde del Distrito Municipal de la población donde se encuentre la obra, que no existe ninguna reclamación contra él, por daños y perjuicios de su cuenta por impagos o deudas, ni por indemnizaciones por accidentes laborales.

Epígrafe 3: Precios y revisiones.

Artículo 77. Precios contradictorios.

Cuando surja el problema de que cambie el precio de algún elemento de la obra, los pasos a seguir serán:

- El Contratista por escrito y firmado por él, expondrá el precio que él cree conveniente.
- La Dirección Técnica, decidirá el criterio sobre el que se deba de actuar.
- Si los dos pasos anteriores, son conformes, se procederá a formular, por la Dirección Técnica, el Acta de Avenencia, donde queda reflejado el precio conveniente.
- Si no fuese posible consensuar un precio, el Director dejará que el propietario de la obra elija sobre lo que es conveniente para acordar el precio; o bien aceptar el precio del Adjudicatario, o bien no aceptarlo y relevar las obras a la administración o a un Adjudicatario diferente.

El fijar el precio contradictorio, se hará antes de comenzar una nueva unidad de obra, ya que si se comienza esta unidad, el Adjudicatario tendrá que aceptar el precio que le sea marcado por el Director de Obra.

Artículo 78. Reclamaciones por aumento de los precios.

Si el Contratista no presenta la reclamación por los precios fijados, antes de la firma del contrato, no podrá bajo ningún concepto hacerlo después, porque sean insuficientes. Tampoco podrá alegar quejas sobre nada basado en las obras que quede reflejado en la Memoria, puesto que este documento no está hecho en base a la Contrata.

Los fallos que vayan surgiendo en las unidades de obra, por errores en los cálculos, en los materiales o en el precio, se podrán solucionar en ese mismo momento, pero no se cambiarán a efectos de rescisiones del contrato; que ya se habrán señalado en la Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa.

Las equivocaciones materiales no cambiarán la baja proporcional de la Contrata, en base al importe del Presupuesto que servirá de base a la misma, pues la baja se fijará siempre por relación entre las cifras de dicho Presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 79. Revisión de precios.

Como la variabilidad del mercado es enorme, se podrán hacer revisiones de los precios establecidos en el Proyecto, bien sea al alza, o a la baja, siempre teniendo en cuenta los precios del mercado.

Cuando el precio se revise al alza, el Contratista podrá recurrir al propietario para hacer esta regulación; donde se tendrán que poner de acuerdo ambas partes, antes de comenzar o seguir las obras en las que va a influir esta revisión y especificando desde qué fecha comenzará a aplicarse el nuevo precio acordado, por ello es muy importante tener en cuenta si ya se hubiesen comprado los materiales, para saber si están total o parcialmente pagados por el propietario.

En caso de que el Director de la Obra o el propietario no estuviesen de acuerdo en los nuevos precios planteados por el Contratista, éste, estaría en la obligación de aceptar los datos que el Ingeniero Técnico le marcara, estos precios serían basándose en los precios adquiridos por el Contratista al principio de la revisión. En caso de que el propietario no quede conforme con los nuevos precios establecidos, convocará la baja entre las dos partes de los precios unitarios vigentes en la obra.

Cuando entre los documentos aprobados por parte de las dos partes, existiesen los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento parecido al que se hace cuando existe alza en los precios iniciales.

Artículo 80. Elementos que abarca el Presupuesto.

Cuando se fijen los precios de la unidades de obra, se tendrán en cuenta todos los elementos, como son el andamiaje, vallas, portes de los materiales etc. y demás elementos auxiliares de las obras, así como impuestos, multas indemnizaciones y demás pagos que se vayan haciendo y tengan que ver con la obra, es por esto, que el Contratista no recibirá ninguna cantidad por estos factores.

Además, en cada unidad de obra, van incluidos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y de modo que ya pueda comenzarse a utilizar.

Epígrafe 4: Valoración y abono de los trabajos.

Artículo 81: Valoración de las obras.

La valoración de la obra, siempre se hará en base a las unidades de obra que se hayan acordado en el consiguiente presupuesto, es decir, aplicando el precio acordado en ese presupuesto, junto los porcentajes correspondientes al beneficio industrial.

Artículo 82: Mediciones parciales y finales.

Tanto las mediciones parciales como las finales, serán examinadas en estricta presencia del Contratista, la diferencia es que, naturalmente, las finales se realizarán cuando las obras hayan finalizado. En ambas habrá que levantar y firmar un acta doble que será firmada obligatoriamente por ambas partes; el acta llevará los contenidos relativos a la conformidad entre el contratista o en caso de que este no pueda, a su representante legal. Si por cualquier motivo no existiese conformidad entre las partes, no se podrán cerrar las actas, dejando constancia de la ampliación y los motivos.

Artículo 83: Equivocaciones en las mediciones.

Suponiendo que el Contratista ha comprobado meticulosamente cada documento que compone el proyecto y que, al no reclamar, no existe ningún tipo de fallo en los cálculos realizados o error en general, en caso de que las unidades de obra sean más de las necesarias no tiene derecho a reclamación alguna y al igual, en el caso contrario de que haya menos unidades de obra que las que sean necesarias, se descontarán del presupuesto.

Artículo 84: Liquidaciones parciales y su carácter provisional.

Estas liquidaciones parciales tienen un carácter provisional, sujeto a certificaciones y variaciones de la liquidación normal.

El Propietario está en el derecho de que, cuando se hagan efectivas las liquidaciones parciales, exigirle al Contratista que le muestre que ha cumplido con su parte de la obra, como son los pagos a los operarios, que los materiales sean de la calidad exigida... por ello, el Contratista deberá de presentar si se le exigen, los comprobantes de que está haciendo todo correctamente.

Artículo 85: Pagos.

Los pagos lo hará el propietario al día, es decir, cumpliendo los plazos que se acordaron, siendo el importe de estos el que se corresponda con el de las Certificaciones de obra, redactadas por el Técnico Director de la obra.

Artículo 86: Suspensión por retraso de pagos.

El Contratista no puede, bajo ningún concepto, tomarse la libertad de suspender las obras o aminorar su avance, en caso de que se produzcan retrasos en los pagos, pues debe de cumplir de cualquier manera los plazos anteriormente acordados.

Artículo 87: Indemnización por retraso de pagos.

Los importes de estas indemnizaciones, se le serán abonados al Contratista cuando existan retrasos no justificados; el importe sumarán la cantidad que corresponda a los perjuicios causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 88: Indemnizaciones al Contratista por daños de causa mayor.

Este tipo de indemnizaciones no se refiere a daños ocurridos en las obras por averías o pérdidas en las obras, sino que engloba daños producidos por causas mayores como son:

- Daños debidos a incendios de electricidad atmosférica.
- Daños debidos a terremotos o maremotos.
- Daños debidos a vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos mayores a las que se hayan previsto para el país, siempre y cuando se demuestre que el Contratista tomó las medidas exactas para la prevención de daños.
- Daños debidos a movimientos del terreno sobre el que están teniendo lugar las obras.
- Daños debidos a destrozos provocados por tiempos de guerra, mano armada o robos de gran envergadura.

Estas indemnizaciones se encargarán de cubrir las unidades de obras ya realizadas o materiales que se encuentren en la obra, nunca cubrirá materiales auxiliares o maquinaria que sea propiedad del Contratista.

Epígrafe V: Varios.

Artículo 89: Mejoras de las obras.

No dará lugar realizar mejoras en las obras en caso de que el Director de Obra ordene la ejecución de trabajos nuevos o que se mejore la calidad de los contratados, además de que pueden mejorar la calidad de los materiales o aparatos que se hayan acordado en el contrato.

No se podrán admitir tampoco aumentos de obra en caso de que exista un error en las mediciones del Proyecto y no haya sido subsanado antes, a no ser que el Técnico Director ordene por escrito la ampliación de estas obras.

Artículo 90: Seguros de los trabajos.

El Contratista tiene la obligación de asegurar los trabajos, durante el tiempo que duren las obras y hasta que sea el momento de la recepción final; naturalmente, la cuantía de estas aseguraciones será igual al valor que tengan en la contrata los elementos asegurados. En caso de que tenga lugar un siniestro, la Aseguradora abonará el importe de los daños a nombre del propietario, para así ir dando el dinero al Contratista según conlleva el momento en el que se encuentre las obras.

El dinero que se le vaya asignando al Contratista denominado reintegro, se irá entregando, al igual que el resto de trabajos, mediante certificaciones; nunca podrá el propietario disponer de este dinero para acciones ajenas a la parte siniestrada, a no ser que esté en conocimiento del Contratista y este acepte. En caso de que el propietario incumpla lo anteriormente acordado, puede ser motivo suficiente para que el Contratista rescinda la contrata y se le haga entrega de las fianzas, abono del precio de los materiales, y demás gastos, además de una indemnización que cubra los daños producidos al Contratista por el siniestro, equivalentes a lo que corresponde a la indemnización percibida por la Aseguradora. Además de estas especificaciones, los daños también serán tasados por el Técnico Director y así poder calcular la indemnización.

Cuando sean obras de reforma o de reparación, será necesario saber cuál es la parte de la obra que se debe indemnizar, además de la cuantía y si no se especificara este apartado, se entendería que la aseguradora deberá tasar todo el edificio al completo.

Los riesgos asegurados y las condiciones de la póliza serán revisados por el Contratista antes de que sean contratados, además de estar en conocimiento del propietario y que este esté conforme con lo acordado.

Capítulo 5: Condiciones de índole legal.

Artículo 91: Jurisdicciones.

Cuando exista cualquier tipo de litigio durante o después de las obras entre las partes, tendrán que presentarse a un juicio presidido por el Técnico Director y por el Tribunal de Justicia que corresponda al partido judicial del término municipal de las obras.

El Contratista es responsable de que se lleven a cabo las obras de forma idéntica a la establecida en el Contrato y en los distintos documentos que componen el Proyecto.

El Contratista, además, se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de trabajo y a lo establecido en las de Subsidio familiar, Accidentes de trabajo y Seguros sociales.

El Contratista tendrá el deber de proteger con un vallado perimetral las obras, para evitar intrusismo de personas ajenas a la finca o sabotaje por parte de propietarios colindantes; en caso de que alguna de estas dos condiciones tengan lugar, tendrá que poner en conocimiento de ello al Técnico Director.

El Contratista es el primer responsable en caso de incumplir las políticas urbanas o las Ordenanzas Municipales relativas al municipio en el que se estén desarrollando las obras.

Artículo 92: Accidentes de trabajo y daños a terceros.

Cuando en el ejercicio de las obras tengan lugar accidentes, el Contratista deberá ceñirse a lo estipulado en la legislación vigente del momento, siendo el único responsable de que esta se cumpla, sin que quede afectada la propiedad por responsabilidades de este tipo.

Dentro de la legislación, el Contratista será el responsable de tomar las medidas de seguridad suficientes para que no existan daños a los obreros o viandantes en todos los puntos de la obra. En caso de que se produzcan daños, el Contratista o su representación física en la obra, serán los únicos responsables, puesto que los precios de las medidas de seguridad están incluidos en los gastos referidos a la obra.

El Contratista será responsable en caso de que, por inexperiencia o descuido, haya problemas en las obras, por lo tanto correrán de su cuenta las indemnizaciones pertinentes que haya que pagar.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las legislaciones vigentes sobre la materia, presentando cuando fuese necesario el justificante de dicho cumplimiento.

Artículo 93: Pagos de arbitrios.

Cuando haya que efectuar los pagos de los impuestos o arbitrios, sobre alumbrado u otros elementos de la obra que se tengan que abonar durante la ejecución, serán pagados por el Contratista, siempre que no se especifique lo contrario en las condiciones particulares del Proyecto. Si el Técnico Director lo considera necesario, el contratista será reintegrado del importe de estos pagos.

Artículo 94: Causas de rescisión del contrato.

Se rescindirá el contrato cuando sobrevengan los siguientes casos:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- Quiebra del Contratista.

En estos casos, si los herederos ofrecieran reanudar las obras, bajo las condiciones que quedaron estipuladas en el contrato, el Propietario tendrá la capacidad de aprobar o rechazar este ofrecimiento, sin que tengan derecho a indemnización alguna.

- Alteraciones del contrato por causas como la modificación del proyecto presentando alteraciones fundamentales de este en opinión del Técnico Director y siempre y cuando la variación de este proyecto o suponga como mínimo un 40% de la unidades modificadas.

- Suspensión de la obra comenzada o cuando la obra adjudicada no comience en un plazo no superior a tres meses, por lo que si ocurre esto la devolución de la fianza será inmediata.
- Suspensión de la obra comenzada, cuando el plazo exceda un año.
- Cuando la Contrata no cumpla los plazos de trabajo establecidos en las condiciones particulares del proyecto.
- El no cumplimiento de las condiciones del contrato y se denote que ha sido por descuido o mala fe en perjuicio de las obras.
- Que termine el plazo de la obra y o se haya terminado ésta.
- El abandono de la obra sin una causa justificada.
- Mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 95: Disposición final.

En todo lo no previsto en este Pliego de Condiciones, formado por los cuatro títulos siguientes:

Título I: Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

Título II: Pliego de Condiciones de Índole Facultativa.

Título III: Pliego de Condiciones de Índole Económica.

Título IV: Pliego de Condiciones de Índole Legal.

Serán de aplicación, con carácter de normas supletorias los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento de Contratación, actualmente vigentes, así como supletoriamente la Ley de Procedimiento Administrativo.

Los documentos del presente proyecto y las normas de aplicación vigentes, constituyen el contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes.

DOCUMENTO N° 4
MEDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO N° 1: MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	1170
CAPÍTULO N° 2: SANEAMIENTO	1174
CAPÍTULO N°3: CIMENTACIÓN	1180
CAPÍTULO N° 4: ESTRUCTURAS	1183
CAPÍTULO N° 5: SOLERA.....	1190
CAPÍTULO N° 6: CUBIERTAS.....	1193
CAPÍTULO N° 7: ALBAÑILERÍA.....	1194
CAPÍTULO N° 8: ACABADOS Y ALICATADOS	1198
CAPÍTULO N° 9: FONTANERÍA	1201
CAPÍTULO N° 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1204
CAPÍTULO N° 11: MATERIAL GANADERO.....	1207
CAPÍTULO N° 12: SISTEMAS VENTILACIÓN	1212
CAPÍTULO N° 13: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	1215
CAPÍTULO N° 14: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....	1217
CAPÍTULO N° 15: PINTURAS Y ACABADOS	1222
CAPÍTULO N° 16: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	1223
CAPÍTULO N° 17: MOBILIARIO	1226
CAPÍTULO N° 18: URBANIZACIÓN	1229
CAPÍTULO N° 19: GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1231
CAPÍTULO N° 20: CONTROL Y CALIDAD	1236
CAPÍTULO N° 21: SEGURIDAD Y SALUD.....	1238
CAPÍTULO N° 22: RCD's.....	1241

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

N°	Ud Descripción						Medición
CAPÍTULO N° 1: MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
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.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			220,000	90,000		19.800,00	0
	NAVE MATERNIDAD - DESTETES		60,000	24,200		1.452,000	
	NAVE CUBRICIÓN		30,000	19,000		570,000	
	NAVE GESTACIÓN		25,000	15,000		375,000	
	NAVE LAZARETO - CUARENTENA		35,000	19,000		665,000	
	NAVE ALMACÉN - OFICINAS - VESTUARIOS - ASEOS		25,000	17,000		425,000	
						23.287,00	23.287,00
						0	0
						Total m2: 23.287,00	
							0
1.2	M3 Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	NAVE MATERNIDAD - DESTETE						
	Zona foso		55,000	18,000	0,500	495,000	
	Resto de edificación		55,000	19,200	0,200	211,200	
	NAVE CUBRICIÓN						
	Zona foso		25,000	12,000	0,500	150,000	
	NAVE GESTACIÓN						
	Zona foso		20,000	9,000	0,500	90,000	
	Resto de edificación		20,000	10,000	0,200	40,000	
	NAVE LAZARETO CUARENTENA						
	Zona foso		27,000	14,000	0,500	189,000	

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

N°	Ud	Descripción				Medición
		Resto de edificación	30,000	14,000	0,200	84,000
		NAVE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIOS	20,000	12,000	0,400	96,000
						<u>1.355,200</u> <u>1.355,200</u>
						Total m3: 1.355,200

1.3 M3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE						
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,700	13,608	
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,750	21,870	
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,850	127,160	
Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,500	21,120	
Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,500	4,008	
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL						
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,600	1,680	
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,700	1,680	
Zapata 3	8	2,600	1,850	0,650	25,012	
Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,500	10,020	
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,500	4,808	
NAVE DE GESTACIÓN						
Zapata 1	4	0,950	0,750	0,600	1,710	
Zapata 2	2	1,250	0,900	0,600	1,350	
Zapata 3	6	1,450	0,950	0,600	4,959	
Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,500	1,002	
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA						
Zapata 1	4	0,850	0,850	0,600	1,734	

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

N°	Ud	Descripción				Medición
Zapata 2	2		1,000	0,750	0,600	0,900
Zapata 3	10		2,100	1,400	0,600	17,640
Zuncho perimetral 1	4		7,010	0,400	0,500	5,608
Zuncho perimetral 2	12		5,010	0,400	0,500	12,024
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO						
Zapata 1	4		1,250	0,850	0,600	2,550
Zapata 2	2		1,250	0,950	0,600	1,425
Zapata 3	6		1,200	0,900	0,600	3,888
Zuncho perimetral 1	8		5,010	0,400	0,500	8,016
Zuncho perimetral 2	4		6,010	0,400	0,500	4,808
						298,580
						298,580
Total m3:						298,580

1.4 M3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE MATERNIDAD						
DESTETE						
Tubería enterrada D = 200 mm	1	12,000	0,500	0,500	3,000	
Tubería enterrada D = 315 mm a F.P.	1	48,000	0,600	0,600	17,280	
Arquetas de paso	3	0,500	0,400	0,400	0,240	
Arqueta bajante	10	0,500	0,400	0,400	0,800	
NAVE CUBRICIÓN						
Tubería enterrada D= 200 mm	1	6,000	0,500	0,500	1,500	
Tubería enterrada D = 315 mm a F.P.	1	86,000	0,600	0,600	30,960	
Arquetas de paso	3	0,500	0,400	0,400	0,240	
Arquetas de bajante	4	0,500	0,400	0,400	0,320	

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

N°	Ud	Descripción				Medición	
NAVE GESTACIÓN							
		Tubería enterrada D= 200 mm	1	6,000	0,500	0,500	1,500
		Tubería enterrada D= 315 mm a F.P.	1	30,000	0,600	0,600	10,800
		Arquetas de paso	3	0,500	0,400	0,400	0,240
		Arqueta bajante	4	0,500	0,400	0,400	0,320
NAVE LAZARETO - CUARENTENA							
		Tubería enterrada D= 200 mm	1	52,000	0,500	0,500	13,000
		Tubería enterrada D= 315 mm a F.P.	1	95,000	0,600	0,600	34,200
		Arqueta de paso	4	0,500	0,400	0,400	0,320
		Arqueta sumidero	11	0,500	0,400	0,400	0,880
		Arqueta de pie	6	0,500	0,400	0,400	0,480
NAVE ALMACÉN - OFICINA - VESTUARIOS - ASEOS							
		Arquetas de pie	4	0,500	0,400	0,400	0,320
		Arquetas sumidero	5	0,500	0,400	0,400	0,400
						<u>116,800</u>	<i>116,800</i>
Total m3						116,800	
1.5	M3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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						298,580	

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

N°	Ud Descripción						Medición
CAPÍTULO N° 2 SANEAMIENTO							
2.1	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexión de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Maternidad - Destete	14				14,000	
	Nave Cubrición	10				10,000	
	Nave Gestación	6				6,000	
	Nave Lazareto - Cuarentena	12				12,000	
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	7				7,000	
						49,000	49,000
						Total ud:	49,000
2.2	M.	Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	NAVE LAZARETO						
	CUARENTENA						
	Sala lazareto	6				6,000	
	Sala reposición	4				4,000	
						10,000	10,000
						Total m.:	10,000
2.3	Ud	Tapa de hormigón armado circular para pozo de registro, incluso cerco encastrado en dado de hormigón en boquilla. Totalmente terminado.					
						Total ud:	1,000

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

N°	Ud	Descripción						Medición
	Lavabos	2	3,200				6,400	
							<u>6,400</u>	6,400
							Total m.:	6,400
2.8	M.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Ducha	1	2,400			2,400		
						<u>2,400</u>		2,400
							Total m.:	2,400
2.9	M.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	16,400			16,400		
						<u>16,400</u>		16,400
							Total m.:	16,400
2.10	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Lavabos	2				2,000		
						<u>2,000</u>		2,000
							Total ud:	2,000
2.11	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo			Parcial	Subtotal	

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

N°	Ud	Descripción		Medición	
		Nave Maternidad Destete [A*B]	1	6,000	6,000
		Nave Cubrición [A*B]	1	6,000	6,000
		Nave Gestación [A*B]	1	6,000	6,000
		Nave Lazareto - Cuarentena [A*B]	1	46,000	46,000
				64,000	64,000
Tota m.:					64,000
2.12	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
			Uds.	Largo	Parcial
					Subtotal
		Nave de Maternidad - Destete [A*B]	1	48,000	48,000
		Nave de Cubrición [A*B]	1	36,000	36,000
		Nave de Gestación [A*B]	1	16,000	16,000
		Nave de Lazareto - Cuarentena [A*B]	1	75,200	75,200
				175,200	175,200
Tota m.:					175,200
2.13	M.	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
			Uds.	Largo	Parcial
					Subtotal
		Nave de Maternidad - Destete [A*B]	2	55,000	110,000
		Nave de Cubrición [A*B]	2	25,000	50,000
		Nave de Gestación [A*B]	2	20,000	40,000
		Nave de Lazareto - Cuarentena [A*B]	2	30,000	60,000
				260,000	260,000
Tota m.:					260,000

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

N°	Ud Descripción						Medición
2.14	Ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Maternidad - Destete	12				12,000	
	Nave Cubrición	6				6,000	
	Nave Gestación	4				4,000	
	Nave Lazareto Cuarentena	6				6,000	
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	4				4,000	
						<u>32,000</u>	32,000
						Total ud:	32,000
2.15	M Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	4	10,000			40,000	
						<u>40,000</u>	40,000
						Total m:	40,000
2.16	M Bajante de PVC serie F, de 50 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	4	4,000			16,000	
						<u>16,000</u>	16,000
						Total m:	16,000

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

N°	Ud Descripción	Medición					
2.17	M. Bajante de PVC serie F, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Maternidad - Destetes	10	3,500			35,000	
	Nave Cubrición	4	3,500			14,000	
	Nave Gestación	4	3,500			14,000	
	Nave Lazareto - Cuarentena	6	3,500			21,000	
						<u>84,000</u>	<i>84,000</i>
						Total m.:	84,000

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

N°	Ud	Descripción	Medición					
CAPÍTULO N°3: CIMENTACIÓN								
3.1	M3	Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE								
		Zapata 1	4	2,700	1,800	0,600	11,664	
		Zapata 2	6	2,700	1,800	0,650	18,954	
		Zapata 3	20	3,400	2,200	0,750	112,200	
		Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,400	16,896	
		Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,400	3,206	
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL								
		Zapata 1	4	1,000	0,700	0,500	1,400	
		Zapata 2	2	1,200	1,000	0,600	1,440	
		Zapata 3	8	2,600	1,850	0,550	21,164	
		Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,400	8,016	
		Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,400	3,846	
NAVE DE GESTACIÓN								
		Zapata 1	4	0,950	0,750	0,500	1,425	
		Zapata 2	2	1,250	0,900	0,500	1,125	
		Zapata 3	6	1,450	0,950	0,500	4,133	
		Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,400	0,802	
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA								
		Zapata 1	4	0,850	0,850	0,500	1,445	
		Zapata 2	2	1,000	0,750	0,500	0,750	
		Zapata 3	10	2,100	1,400	0,500	14,700	

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

N°	Ud	Descripción				Medición	
		Zuncho perimetral 1	4	7,010	0,400	0,400	4,486
		Zuncho perimetral 2	12	5,010	0,400	0,400	9,619
		NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO					
		Zapata 1	4	1,250	0,850	0,500	2,125
		Zapata 2	2	1,250	0,950	0,500	1,188
		Zapata 3	6	1,200	0,900	0,500	3,240
		Zuncho perimetral 1	8	5,010	0,400	0,400	6,413
		Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,400	3,846
						254,083	254,083
						Total m3	254,083

3.2 M3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE						
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,100	1,944	
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,100	2,916	
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,100	14,960	
Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,100	4,224	
Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,100	0,802	
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL						
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,100	0,280	
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,100	0,240	
Zapata 3	8	2,600	1,850	0,100	3,848	
Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,100	2,004	
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,100	0,962	
NAVE DE GESTACIÓN						

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

N°	Ud	Descripción				Medición	
Zapata 1	4		0,950	0,750	0,100	0,285	
Zapata 2	2		1,250	0,900	0,100	0,225	
Zapata 3	6		1,450	0,950	0,100	0,827	
Zuncho perimetral 1			5,010	0,400	0,100	0,200	
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA							
Zapata 1	4		0,850	0,850	0,100	0,289	
Zapata 2	2		1,000	0,750	0,100	0,150	
Zapata 3	10		2,100	1,400	0,100	2,940	
Zuncho perimetral 1	4		7,010	0,400	0,100	1,122	
Zuncho perimetral 2	12		5,010	0,400	0,100	2,405	
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO							
Zapata 1	4		1,250	0,850	0,100	0,425	
Zapata 2	2		1,250	0,950	0,100	0,238	
Zapata 3	6		1,200	0,900	0,100	0,648	
Zuncho perimetral 1	8		5,010	0,400	0,100	1,603	
Zuncho perimetral 2	4		6,010	0,400	0,100	0,962	
						<u>44,499</u>	<u>44,499</u>
					Total m3	44,499	

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción	Medición				
CAPÍTULO N° 4: ESTRUCTURAS							
4.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.					
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
NAVE MATERNIDAD - DESTETE [A*B*_IPE(C)]							
		Pilar pórticos hastiales (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	4	3,500	160,000	221,200	
		Pilar pórticos centrales (IPE 270) [A*B*_IPE(C)]	20	3,500	270,000	2.527,000	
		Pilar central pórtico hastial 1 (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	2	4,000	120,000	83,200	
		Pilar central pórtico hastial 2 (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	4	3,750	120,000	156,000	
		Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	22	5,000	120,000	1.144,000	
		Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	88	5,000	120,000	4.576,000	
NAVE CUBRICIÓN [A*B*_IPE(C)]							
		Pilar pórticos hastiales (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	4	3,500	180,000	263,200	
		Pilar pórticos hastiales (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	4	3,500	180,000	263,200	
		Pilar pórticos centrales (IPE 200) [A*B*_IPE(C)]	8	3,500	200,000	627,200	
		Pilar central pórtico hastial (IPE 200) [A*B*_IPE(C)]	2	4,000	200,000	179,200	
		Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	10	5,000	120,000	520,000	
		Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	50	5,000	120,000	2.600,000	
NAVE DE GESTACIÓN [A*B*_IPE(C)]							

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción				Medición
	4	Pilar pórticos hastiales (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	3,500	180,000		263,200
	20	Pilar pórticos centrales (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	3,500	160,000		1.106,000
	2	Pilar central pórtico hastial (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	4,000	180,000		150,400
	8	Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	5,000	120,000		416,000
	32	Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	5,000	120,000		1.664,000
		NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA [A*B*_IPE(C)]				
	4	Pilar pórticos hastiales (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	3,500	180,000		263,200
	20	Pilar pórticos centrales (IPE 220) [A*B*_IPE(C)]	3,500	220,000		1.834,000
	2	Pilar central pórtico hastial (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	4,000	160,000		126,400
	12	Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	5,000	120,000		624,000
	72	Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	5,000	120,000		3.744,000
		NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO [A*B*_IPE(C)]				
	4	Pilar pórticos hastiales (IPE 240) [A*B*_IPE(C)]	4,000	240,000		491,200
	20	Pilar pórticos centrales (IPE 220) [A*B*_IPE(C)]	4,000	220,000		2.096,000
	2	Pilar central pórtico hastial (IPE 200) [A*B*_IPE(C)]	4,500	200,000		201,600
	8	Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	5,000	120,000		416,000
						26.556,20
						0
						Total kg: 26.556,20
						0

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción			Medición	
4.2	Kg	Acero laminado E 275(A 42b) de un solo perfil IPN, IPE, UPN, T o HEB en dinteles de huecos, i/sujeción, 2 manos de pintura de minio de plomo, totalmente colocado.				
			Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial Subtotal
		Dinteles Interiores (IPE 300) [A*B*_IPE(C)]	20	9,613	300,000	8.113,372
		Dinteles Exteriores (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	8	4,807	180,000	722,973
		NAVE DE CUBRICIÓN - CONTROL [A*B*_IPE(C)]				
		Dinteles Interiores (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	8	6,021	180,000	905,558
		Dinteles Exteriores (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	4	6,021	120,000	250,474
		NAVE DE GESTACIÓN [A*B*_IPE(C)]				
		Dinteles Interiores (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	6	5,025	160,000	476,370
		Dinteles Exteriores (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	4	5,025	120,000	209,040
		NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA [A*B*_IPE(C)]				
		Dinteles Interiores (IPE 220) [A*B*_IPE(C)]	7	7,018	220,000	1.287,101
		Dinteles Exteriores (IPE 140) [A*B*_IPE(C)]	4	7,018	140,000	362,129
		NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO [A*B*_IPE(C)]				
		Dinteles Interiores (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	6	6,021	180,000	679,169
		Dinteles Exteriores (IPE 140) [A*B*_IPE(C)]	4	6,021	140,000	310,684
						13.316,87
						0
						13.316,87
						0
						Total kg: 13.316,87
						0

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción	Medición			
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
4.3	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada				
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
		NAVE ALMACÉN - OFICINA - VESTUARIOS - ASEOS [A*B]	8	20,000	160,000	
					<u>160,000</u>	160,000
						To al m: 160,000
4.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.				
			Uds.		Parcial	Subtotal
		Nave Maternidad - Destete [A]	20		20,000	
					<u>20,000</u>	20,000
						Tot Ud: 20,000
4.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.				
			Uds.		Parcial	Subtotal
		Nave Maternidad - Destete [A]	4		4,000	
					<u>4,000</u>	4,000
						Tot Ud: 4,000
4.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.				
			Uds.		Parcial	Subtotal
		Nave Maternidad - Destete [A]	6		6,000	
					<u>6,000</u>	6,000
						Tot Ud: 6,000

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud Descripción	Medición	
4.7	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	Uds.	Parcial Subtotal
	Nave Cubrición [A]	10	10,000
	Nave Gestación [A]	2	2,000
	Nave Lazareto Cuarentena [A]	12	12,000
	Nave Almacén - Vestuarios - Oficinas - Aseos [A]	8	8,000
			32,000
			32,000
		Tot Ud	32,000
4.8	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	Uds.	Parcial Subtotal
	Nave de cubrición [A]	4	4,000
	Nave Lazareto Cuarentena [A]	4	4,000
	Nave Gestación [A]	10	10,000
			18,000
			18,000
		Tot Ud	18,000
4.9	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción	Medición	
			Uds.	Subtotal
		Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A]	4	4,000
				4,000
		Tot Ud		4,000

4.10 Kg Acero laminado E 275(A 42b) en perfiles circulares para pilares, i/p.p. de despuntes, soldadura y dos manos de minio de plomo, totalmente montado.

N°	Ud	Descripción	Uds.	Longitud (m)	Ø (mm)	Medición	
						Parcial	Subtotal
		NAVE MATERNIDAD - destete					
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		Diámetro 16	8	6,100	16,000	77,023	
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785	16	7,000	16,000	176,774	
		NAVE CUBRICION					
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		Diámetro 16	16	7,826	16,000	197,633	
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		NAVE GESTACIÓN					
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		Diámetro 16	8	5,831	16,000	73,626	
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785	8	7,800	16,000	98,488	
		NAVE LAZARETO CUARENTENA					
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					
		Diámetro 16	8	8,620	16,000	108,842	
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]					

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

N°	Ud	Descripción			Medición
		NAVE ALMACÉN			
		OFICINA VESTUARIOS			
		ASEOS			
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.78 5]			
		Diámetro 16	8	7,826	16,000
		[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.78 5]			98,816
					831,202
					831,202
					Total kg: 831,202

Presupuesto parcial n° 5 SOLERA

N°	Ud	Descripción					Medición	
CAPÍTULO N° 5: SOLERA								
5.1	M3	Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE						
		Zapata 1	4	2,700	1,800	0,150	2,916	
		Zapata 2	6	2,700	1,800	0,150	4,374	
		Zapata 3	20	3,400	2,200	0,150	22,440	
		Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,150	6,336	
		Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,150	1,202	
		NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL						
		Zapata 1	4	1,000	0,700	0,150	0,420	
		Zapata 2	2	1,200	1,000	0,150	0,360	
		Zapata 3	8	2,600	1,850	0,150	5,772	
		Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,150	3,006	
		Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,150	1,442	
		NAVE DE GESTACIÓN						
		Zapata 1	4	0,950	0,750	0,150	0,428	
		Zapata 2	2	1,250	0,900	0,150	0,338	
		Zapata 3	6	1,450	0,950	0,150	1,240	
		Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,150	0,301	
		NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA						
		Zapata 1	4	0,850	0,850	0,150	0,434	
		Zapata 2	2	1,000	0,750	0,150	0,225	
		Zapata 3	10	2,100	1,400	0,150	4,410	
		Zuncho perimetral 1	4	7,010	0,400	0,150	1,682	

Presupuesto parcial n° 5 SOLERA

N°	Ud	Descripción			Medición
	5	SILOS DE PIENSO	4,000	4,000	80,000
		MUELLE CARGA			
	1		4,800	3,500	16,800
	1		7,000	1,000	7,000
					<u>103,800</u>
					<i>103,800</i>
Total m2:					103,800

Presupuesto parcial n° 6 CUBIERTAS

N°	Ud Descripción						Medición
CAPÍTULO N° 6: CUBIERTAS							
6.1	M2	Cubierta con placas de fibrocemento en color natural de chapa plana de 5 mm. de espesor, sobre perfiles metálicos (sin incluir), i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	NAVE MATERNIDAD DESTETE	2	55,000	9,613		1.057,43 0	
	A restar chimeneas	-4	0,560	0,560		-1,254	
		-6	0,630	0,630		-2,381	
	NAVE CUBRICIÓN	2	25,000	6,021		301,050	
	NAVE GESTACIÓN	2	20,000	5,025		201,000	
	NAVE LAZARETO CUARENTENA	2	30,000	7,018		421,080	
	NAVE ALMACEN OFICINA ASEOS VESTUARIO	2	20,000	6,021		240,840	
						2.217,76 5	2.217,765
Total m2							2.217,765

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

N°	Ud	Descripción	Medición				
CAPÍTULO N° 7: ALBAÑILERÍA							
7.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE MATERNIDAD DESTETE							
		Laterales	2	55,000	3,500	385,000	
		A restar Ventana	-28	1,500	1,000	-42,000	
		Hastiales	2	19,200	3,500	134,400	
		A restar Puertas	-2	1,800	1,000	-3,600	
		Tabique pasillo	1	55,000	3,500	192,500	
		A restar Ventanas	-14	1,500	1,000	-21,000	
		Tabique separación salas	6	17,600	3,500	369,600	
NAVE DE CUBRICIÓN							
		Laterales	2	25,000	3,500	175,000	
		A restar Puerta	-3	2,000	1,200	-7,200	
		A restar Ventanas	-12	1,000	1,000	-12,000	
			-2	1,500	1,000	-3,000	
		Hastiales	2	12,000	3,500	84,000	
		A restar Ventanas	-4	1,500	1,000	-6,000	
			-4	1,000	1,000	-4,000	
		Tabiques interiores	2	12,000	3,500	84,000	

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

N°	Ud	Descripción			Medición	
		A restar Puerta	-2	2,000	0,800	-3,200
		NAVE DE GESTACIÓN				
		Laterales	2	20,000	3,500	140,000
		A restar Puerta	-4	2,000	1,200	-9,600
		A restar ventana	-4	1,500	1,000	-6,000
		Hastiales	2	10,000	3,500	70,000
		A restar Puerta	-2	2,000	1,200	-4,800
		A restar Ventana	-2	1,500	1,000	-3,000
		NAVE DE LAZARETO CUARENTENA				
		Laterales	2	30,000	3,500	210,000
		A restar Ventanas	-14	1,500	1,000	-21,000
		A restar Puertas	-3	2,000	1,200	-7,200
			-1	2,000	1,500	-3,000
		Hastiales	2	14,000	3,500	98,000
		A restar Ventana	-8	1,500	1,000	-12,000
		Separación lazareto y cuarentena	1	14,000	3,500	49,000
		NAVE ALMACÉN OFICINAS VESTUARIOS ASEOS				
		Laterales	2	20,000	4,000	160,000
		Puertas	-3	2,000	1,000	-6,000
			-4	2,800	2,000	-22,400
		Ventanas	-2	1,500	1,000	-3,000
			-2	1,000	1,000	-2,000
		Hastiales	2	12,000	4,000	96,000
		A restar ventanas	-3	1,500	1,000	-4,500
		Tabiques interiores	1	48,000	3,000	144,000
						<u>2.185,00</u>
						2.185,000
						0

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

N°	Ud	Descripción	Medición					
Total m2: 2.185,000								
7.2	M2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE ALMACÉN	1	12,600	12,000		151,200	
		OFICINA						
		VESTUARIOS ASEOS						
							151,200	151,200
Total m2: 151,200								
7.3	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		NAVE GESTACIÓN						
		Tabiques interiores	3	8,600	1,000		25,800	
		A restar Puerta	-4	1,200	1,000		-4,800	
		NAVE LAZARETO - CUARENTENA						
		Tabiques separación salas y pasillos	1	63,000	1,000		63,000	
		A restar Puerta	-5	1,200	1,000		-6,000	
			-1	1,000	0,800		-0,800	
		MUELLE DE CARGA Y DESCARGA						
			1	4,000	1,200		4,800	
			1	5,000	1,200		6,000	
			1	3,000	1,200		3,600	
			1	3,500	1,200		4,200	
		rampa	1	1,560	1,000		1,560	

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

N°	Ud	Descripción			Medición
	1		1,000	2,000	2,000
Interior Lazareto	1		12,400	1,000	12,400
	6		2,500	1,000	15,000
					<u>126,760</u>
					<i>126,760</i>
Tota m2:					126,760

Presupuesto parcial n° 8 ACABADOS Y ALICATADOS

N°	Ud	Descripción			Medición	
		Hastiales	2	12,000	3,500	84,000
		A restar Ventanas	-4	1,500	1,000	-6,000
			-4	1,000	1,000	-4,000
		Tabiques interiores	2	12,000	3,500	84,000
		A restar Puerta	-2	2,000	0,800	-3,200
NAVE DE GESTACIÓN						
		Laterales	2	20,000	3,500	140,000
		A restar Puerta	-4	2,000	1,200	-9,600
		Hastiales	2	10,000	3,500	70,000
		A restar Puerta	-2	2,000	1,200	-4,800
NAVE DE LAZARETO CUARENTENA						
		Laterales	2	30,000	3,500	210,000
		A restar Ventanas	-14	1,500	1,000	-21,000
		A restar Puertas	-3	2,000	1,200	-7,200
			-1	2,000	1,500	-3,000
		Hastiales	2	14,000	3,500	98,000
		A restar Ventana	-8	1,500	1,000	-12,000
		Separación lazareto y cuarentena	1	14,000	3,500	49,000
NAVE ALMACÉN OFICINAS VESTUARIOS ASEOS						
		Laterales	2	20,000	4,000	160,000
		Puertas	-3	2,000	1,000	-6,000
			-4	2,800	2,000	-22,400
		Ventanas	-2	1,500	1,000	-3,000
			-2	1,000	1,000	-2,000
		Hastiales	2	12,000	4,250	102,000
		Ventanas	-3	1,500	1,000	-4,500

Presupuesto parcial n° 8 ACABADOS Y ALICATADOS

N°	Ud	Descripción	Medición		
		MUELLE DE CARGA Y DESCARGA			
	1		4,000	1,200	4,800
	1		5,000	1,200	6,000
	1		3,000	1,200	3,600
	1		3,500	1,200	4,200
rampa	1		1,560	1,000	1,560
	1		1,000	2,000	2,000
					<u>2.078,16</u>
					0
					Tota m2: 2.078,160

Presupuesto parcial n° 9 FONTANERIA

N°	Ud	Descripción	Medición
CAPÍTULO N° 9: FONTANERÍA			
9.1	Ud	<p>Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y bidé, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones.</p>	
Total ud			1,000
9.2	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
Total m.:			78,000
9.3	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
Total m.:			358,000
9.4	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
Total m.:			243,000
9.5	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
Total m.:			50,000

Presupuesto parcial n° 9 FONTANERIA

N°	Ud Descripción	Medición
9.6	M. Tubería de cobre recocido, de 16/18 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
		Total m.: 230,000
9.7	Ud. Bombas sumergibles multicelulares con impulsores RADIALES de tipo fluctuante para pozos de 4" con diámetro de salida de 1 1/4" y 1 1/2" indicadas para elevar aguas limpias en pozos profundos. Cuerpo de aspiración y de impulsión en fundición de acero inox. AISI-304, turbinas en moryl y difusores en policarbonato. Carcasa, eje y rejilla de aspiración en acero inoxidable AISI-304. Válvula de retención inox. Motor Hidráulico de 2,5 CV	
		Total ud.: 1,000
9.8	Ud Deposito de agua de 20000 L para reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 4,90 m	
		Total ud: 1,000
9.9	Ud Deposito de 4000 L para reserva de agua con diámetro de 1,40 m y altura de 3,20 m	
		Total ud: 2,000
9.10	Ud Deposito de 6000 L para reserva de agua con diámetro de 1,70 m y altura de 3,20 m	
		Total ud: 2,000
9.11	Ud Deposito de 25000 L de reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 5,90 m.	
		Total ud: 1,000
9.12	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Total ud: 6,000
9.13	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Total ud: 10,000

Presupuesto parcial n° 9 FONTANERIA

N°	Ud Descripción	Medición
9.14	Ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Total ud: 2,000

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

N°	Ud	Descripción						Medición
CAPÍTULO N° 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
10.1	Ud	Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
Total ud							1,000	
10.2	Ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.						
Total ud							1,000	
10.3	Ud	Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.						
Total ud							5,000	
10.4	M.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	14,000			14,000	
			1	68,000			68,000	
			1	95,000			95,000	
Total m.							177,000	177,000
10.5	M.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	21,000			21,000	
			1	79,000			79,000	
Total m.							100,000	100,000

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

N°	Ud Descripción	Medición
		Total m.: 100,000
10.6	Ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	
		Total ud: 30,000
10.7	M. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Total m.: 2.535,000
10.8	M. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Total m.: 3.726,000
10.9	M. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m.: 1.000,000
10.10	M. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m.: 50,000
10.11	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x22 W	
		Total ud: 24,000
10.12	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x24 W	
		Total ud: 30,000
10.13	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x10 W	
		Total ud: 32,000

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

N°	Ud Descripción	Medición
10.14	Ud Bombilla 18 W	
		Total ud: 8,000
10.15	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x19 W	
		Total ud: 4,000
10.16	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x18 W	
		Total ud: 8,000
10.17	Ud BOMBILLA 24 W	
		Total ud: 8,000
10.18	Ud LUMINARIA EMPOTRADA 124 W	
		Total ud: 6,000
10.19	Ud LUMINARIA EMPOTRADA 85 W	
		Total ud: 4,000
10.20	Ud LUMINARIA EMPOTRADA 48 W	
		Total ud: 6,000
10.21	Ud BOMBILLA 80 W	
		Total ud: 2,000
10.22	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x25 W	
		Total ud: 8,000
10.23	Ud BOMBILLA 60 W	
		Total ud: 1,000
10.24	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 28 W	
		Total ud: 12,000
10.25	Ud BOMBILLA 19 W	
		Total ud: 3,000
10.26	Ud BOMBILLA 10 W	
		Total ud: 1,000
10.27	Ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x12 W	
		Total ud: 6,000

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

N°	Ud	Descripción					Medición
CAPÍTULO N° 11: MATERIAL GANADERO							
11.1	Ud						
		Jaula de cerdas para uso en sala de partos					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		88				88,000	
						<u>88,000</u>	88,000
		Total ud:					88,000
11.2	Ud	Jaula para cerdas en cubrición - control					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		48				48,000	
		48				48,000	
						<u>96,000</u>	96,000
		Total ud:					96,000
11.3	M2	Suelo de Slat de Polipropileno para los lechones de la sala de destete					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	17,600	4,500		158,400	
		2	17,600	4,500		158,400	
		2	17,600	4,500		158,400	
						<u>475,200</u>	475,200
		Total m2:					475,200
11.4	M2	Suelo Slat de polipropileno para salas de maternidad					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	17,600	2,400		84,480	
		2	17,600	2,400		84,480	
		2	17,600	2,400		84,480	
		2	17,600	2,400		84,480	
						<u>337,920</u>	337,920

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

N°	Ud	Descripción					Medición	
						Total m2	337,920	
11.5	M2 SUELO SLAT HORMIGÓN							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave Gestación	4	7,600	4,750		144,400	
		Nave Cubrición	8	7,800	1,800		112,320	
		Verraquera	4	2,750	2,600		28,600	
		Reposición	2	20,800	6,740		280,384	
		Repos. Verracos	1	2,900	2,700		7,830	
		Lazareto	1	12,400	2,500		31,000	
							<u>604,534</u>	<i>604,534</i>
						Total m2	604,534	
11.6	Ud	Bebedero Rotecna Easy Drinker Midi con chupete para lechones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sala destete 1	30				30,000	
		Sala destete 2	30				30,000	
		Sala destete 3	30				30,000	
							<u>90,000</u>	<i>90,000</i>
						Total ud	90,000	
11.7	Ud	Bebedero Rotecna Easy Drinker Mini con chupete para lechones						
			Uds.				Parcial	Subtotal
		Sala partos 1 [A]	22				22,000	
		Sala partos 2 [A]	22				22,000	
		Sala partos 3 [A]	22				22,000	
		Sala partos 4 [A]	22				22,000	
							<u>88,000</u>	<i>88,000</i>
						Total ud	88,000	
11.8	Ud	Comedero inox profundo para cerdas 21 L						
			Uds.				Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

N°	Ud	Descripción		Medición
		Sala partos 1 [A]	22	22,000
		Sala partos 2 [A]	22	22,000
		Sala partos 3 [A]	22	22,000
		Sala partos 4 [A]	22	22,000
		Sala cubrición 1 [A]	48	48,000
		Sala cubrición 2 [A]	48	48,000
				184,000
				184,000

Total ud: 184,000

**11.9 Ud Bebedero de acero inoxidable con chupete y salida de agua regulable.
Uso para cerdas de cuarentena y cerdas gestantes.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala gestación 1	10				10,000	
Sala gestación 2	10				10,000	
Sala gestación 3	10				10,000	
Sala gestación 4	10				10,000	
Sala cuarentena 1	12				12,000	
Sala cuarentena 2	12				12,000	
					64,000	64,000

Total ud: 64,000

11.10 Ud Tolva de lechones con capacidad de 106 L, apta para 25 - 30 lechones por unidad

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala destete 1	10				10,000	
Sala destete 2	10				10,000	
Sala destete 3	10				10,000	
					30,000	30,000

Total ud: 30,000

11.11 Ud Panel separador de PVC para salas de maternidad, de ancho 35 mm, altura 1 m y longitud 1,6 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	-------------	--------------	--------------	-------------	----------------	-----------------

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

N°	Ud	Descripción					Medición
		Sala partos 1	26			26,000	
		Sala partos 2	26			26,000	
		Sala partos 3	26			26,000	
		Sala partos 4	26			26,000	
						104,000	104,000
Total ud							104,000
11.12	Ud	Panel de PVC separador de lechones con 35 mm de ancho, 1000 mm de altura y 3500 mm de longitud					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		Sala destete 1	18			18,000	
		Sala destete 2	18			18,000	
		Sala destete 3	18			18,000	
						54,000	54,000
Total ud							54,000
11.13	Ud	Bombilla Infrarrojos PHILIPS 100 W					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		Sala destete 1	10			10,000	
		Sala destete 2	10			10,000	
		Sala destete 3	10			10,000	
						30,000	30,000
Total ud							30,000
11.14	Ud	Placa calefactora para lechones de medidas 1190 mm de largo x 380 mm de ancho					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal
		Sala partos 1	22			22,000	
		Sala partos 2	22			22,000	
		Sala partos 3	22			22,000	
		Sala partos 4	22			22,000	
						88,000	88,000

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

N°	Ud	Descripción					Medición
						Total ud	88,000
11.15	Ud	Tolvas para pienso de cerdas gestantes. Medidas: 1000 x 480 x 800 mm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16				16,000	
						<hr/>	
						<i>16,000</i>	<i>16,000</i>
						<hr/>	
						Total ud	16,000
11.16	Ud	PEDILUVIO SANEAMIENTO					
						<hr/>	
						Total ud	16,000
11.17	Ud	BASCULA LECHONES GRANDMASTER					
						<hr/>	
						Total ud	1,000
11.18	Ud	HIDROLIMPIADORA A PRESIÓN 150 atm					
						<hr/>	
						Total ud	1,000

Presupuesto parcial n° 12 SISTEMAS VENTILACIÓN

N°	Ud	Descripción					Medición	
CAPÍTULO N° 12: SISTEMAS VENTILACIÓN								
12.1	Ud	Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 1200 mm x 1000 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave Maternidad - Destete	4				4,000	
							4,000	4,000
								Total ud: 4,000
12.2	Ud	VENTILADOR HELICOIDAL 24000 m3/h						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salas destete	6				6,000	
							6,000	6,000
								Total ud: 6,000
12.3	Ud	VENTILADOR CENTRIF. 14.000 m3/h						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salas partos	4				4,000	
		Salas Cubrición	2				2,000	
							6,000	6,000
								Total ud: 6,000
12.4	Ud	VENTILADOR CENTRIF. 10.000 m3/h						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salas Gestación	4				4,000	
							4,000	4,000
								Total ud: 4,000
12.5	Ud	VENTILADOR CENTRIF. 6.000 m3/h						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Lazareto	1				1,000	
							1,000	1,000

Presupuesto parcial n° 12 SISTEMAS VENTILACIÓN

N°	Ud	Descripción					Medición	
						Total ud	1,000	
12.6	Ud	VENTILADOR CENTRIF. 3480 m3/h						
			Uds.			Parcial	Subtotal	
		Sala Verracos [A]	1			1,000		
						<u>1,000</u>	<i>1,000</i>	
						Total ud	1,000	
12.7		VENTILADOR CHIMENEA 560 MM						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salas Partos	4				4,000	
						<u>4,000</u>	<i>4,000</i>	
						Total	4,000	
12.8	Ud	VENTILADOR CHIMENEA 630 MM						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salas Destete	6				6,000	
						<u>6,000</u>	<i>6,000</i>	
						Total ud	6,000	
12.9	M2	Rollo de malla plástica para colocación en ventanas						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave Maternidad - Destete	42	1,500	1,000		63,000	
		Nave Cubrición	6	1,500	1,000		9,000	
			16	1,000	1,000		16,000	
		Nave Lazareto - Cuarentena	22	1,500	1,000		33,000	
						<u>121,000</u>	<i>121,000</i>	
						Total m2	121,000	
12.10	Ud	Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 2000 mm x 1000 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave Maternidad - Destete	3				3,000	
						<u>3,000</u>		

Presupuesto parcial n° 12 SISTEMAS VENTILACIÓN

N°	Ud	Descripción						Medición	
								<i>3,000</i>	<i>3,000</i>
								Total ud	3,000
12.11	M	Tubo de presión de PVC-U 32 x 1,6 mm, sistema de rociadores, gris oscuro							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Reparto Sistemas Cooling		112,000			112,000		
								<i>112,000</i>	<i>112,000</i>
								Total m	112,000

Presupuesto parcial n° 13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

N°	Ud	Descripción	Medición
CAPÍTULO N° 13: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN			
13.1	Ud	Silo de chapa galvanizado con capacidad para 5590 kg, con las siguientes medidas: Volumen 8,6 m ³ ; Altura 5,3 m; Diámetro de silo 1,80 m.	
			Total ud: 2,000
13.2	Ud	Silo de chapa galvanizada con capacidad para 21190 kg con las siguientes medidas: Volumen 32,6 m ³ ; Altura 6,5 m; Diámetro de silo 3,66 m.	
			Total ud: 1,000
13.3	Ud	Silo de chapa galvanizada con capacidad para 4095 Kg con las siguientes medidas: Volumen 6,3 m ³ ; Altura 4,4 m; Diámetro de silo 1,80 m.	
			Total ud: 2,000
13.4	Ud	CAJETÍN REVERSIBLE UNA SALIDA INOX	
			Total ud: 5,000
13.5	Ud	Tubo de transporte de PVC con color blanco con diámetro de 75 mm y largo de 3 m. Especialmente diseñado para transporte de pienso, con alta resistencia al rozamiento.	
		Uds.	Largo
		Ancho	Alto
		Parcial	Subtotal
		Silo lechones	43
		Silo maternidad	61
		Silo Cubrición	34
		Silo Gestación	16
		Silo Cuarentena	13
			<u>167,000</u>
			167,000
13.6	Ud	Tubo de caída de pienso, adaptable a tuberías de T90. Medida largo: 3 m.	
			Total ud: 175,000
13.7	Ud	BAJANTE T75 CON CIERRE Y BRIDAS	
			Total ud: 238,000

Presupuesto parcial n° 13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

N°	Ud Descripción						Medición
13.8	Ud SINFÍN FLEXIBLE PARA TRANSPORTE DE PIENSO						
						Total ud: 167,000	
13.9	Ud Motorreductor para transportadores de pienso, fabricados con carcasa de reductor en fibra para evitar la corrosión. Velocidad de salida 280 rpm. Potencia: 1 CV Trifásico 220-380 V.						
						Total ud: 5,000	
13.10	Ud GUARDAMOTOR TELEMECÁNICA						
						Total ud: 16,000	
13.11	Ud DOSIFICADOR PIENSO						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	NAVE MATERNIDAD - DESTETE	88				88,000	
	NAVE CUBRICIÓN	96				96,000	
						<u>184,000</u>	<u>184,000</u>
						Total ud: 184,000	

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

N°	Ud	Descripción	Medición	
----	----	-------------	----------	--

CAPÍTULO N° 14: CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

14.1 Ud Puerta de chapa liso de doble hoja de 100 x 200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de Nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

	Uds.	Parcial	Subtotal
Nave Maternidad - Destete [A]	3	3,000	
Nave de Cubrición [A]	1	1,000	
		<u>4,000</u>	4,000
Tota ud:			4,000

14.2 Ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

	Uds.	Parcial	Subtotal
Nave Gestación [A]	2	2,000	
Nave de Cubrición [A]	2	2,000	
Nave de Lazareto Cuarentena [A]	4	4,000	
		<u>8,000</u>	8,000
Tota ud:			8,000

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

N°	Ud Descripción	Medición	
14.3	<p>Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
		Uds.	Parcial Subtotal
	Nave Maternidad - Destete [A]	7	7,000
			7,000 7,000
			Tota ud: 7,000
14.4	Ud VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA		
		Uds.	Parcial Subtotal
	Nave Maternidad - Destete [A]	28	28,000
	Nave Cubrición [A]	6	6,000
	Nave Lazareto Cuarentena [A]	22	22,000
	Nave Gestación [A]	6	6,000
			62,000 62,000
			Tota ud: 62,000
14.5	Ud VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA 1000 X 1000 MM		
		Uds.	Parcial Subtotal
	Nave Cubrición [A]	20	20,000
			20,000 20,000
			Tota ud: 20,000

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

N°	Ud Descripción	Medición	
14.6	<p>Ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p>		
		Uds.	Parcial Subtotal
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A]	5	5,000
			5,000 5,000
		Tota ud	5,000

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

N°	Ud Descripción						Medición
14.7	<p>Ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p>						
		Uds.				Parcial	Subtotal
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A]	2				2,000	
						2,000	2,000
						Total ud:	2,000
14.8	Ud PUERTA CHAPA LISA 1400 X 500 MM						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Interior Lazareto	6				6,000	
						6,000	6,000
						Total ud:	6,000

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

N°	Ud Descripción						Medición
14.9	Ud Puerta de paso ciega normalizada de medidas 1800 MM x 1000 MM, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Almacén - Oficinas - Vestuarios - Aseos	2				2,000	
						<u>2,000</u>	2,000
						Total ud:	2,000
14.10	Ud Puerta de chapa lisa con medidas 120 x 100 cm						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Gestación	4				4,000	
	Nave Lazareto	5				5,000	
						<u>9,000</u>	9,000
						Total ud:	9,000
14.11	Ud Puerta de chapa doble lisa con medidas 180 x 80 cm						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Cubrición	2				2,000	
						<u>2,000</u>	2,000
						Total ud:	2,000
14.12	Ud Puerta de paso ciega normalizada de medidas 1800 x 800 mm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	6				6,000	
						<u>6,000</u>	6,000
						Total ud:	6,000

Presupuesto parcial n° 15 PINTURAS Y ACABADOS

N°	Ud	Descripción					Medición	
CAPÍTULO N° 15: PINTURAS Y ACABADOS								
15.1	M2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Laterales	2	20,000		4,000	160,000	
		Puertas	-3	2,000	1,000		-6,000	
			-4	2,800	2,000		-22,400	
		Ventanas	-2	1,500	1,000		-3,000	
			-2	1,000	1,000		-2,000	
		Hastiales	2	12,000		4,250	102,000	
		Ventanas	-3	1,000	1,000		-3,000	
							<u>225,600</u>	<u>225,600</u>
							Total m2	225,600

Presupuesto parcial n° 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

N°	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

CAPÍTULO N° 16: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

16.1 Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	11				11,000	
Nave Cubrición	2				2,000	
Nave gestación	1				1,000	
Nave Lazareto - Cuarentena	3				3,000	
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	1				1,000	
					<u>18,000</u>	<i>18,000</i>

Total ud: 18,000

16.2 Ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	11				11,000	
Nave Cubrición	2				2,000	
Nave gestación	1				1,000	
Nave Lazareto - Cuarentena	3				3,000	
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	1				1,000	
					<u>18,000</u>	<i>18,000</i>

Total ud: 18,000

16.3 Ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

Presupuesto parcial n° 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

N°	Ud	Descripción	Medición	
	7	Nave Maternidad - Destete	7,000	
	10	Nave Cubrición	10,000	
	3	Nave Gestación	3,000	
	4	Nave Lazareto - Cuarentena	4,000	
	7	Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	7,000	
			31,000	31,000
			Total ud:	31,000

16.4 Ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	3				3,000	
Nave Cubrición	3				3,000	
Nave gestación	2				2,000	
Nave Lazareto - Cuarentena	2				2,000	
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	5				5,000	
					15,000	15,000
					Total ud:	15,000

16.5 Ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	7				7,000	
Nave Cubrición	10				10,000	
Nave gestación	3				3,000	
Nave Lazareto - Cuarentena	4				4,000	
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	7				7,000	
					31,000	31,000

Presupuesto parcial n° 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

N°	Ud Descripción	Medición
		Total ud: 31,000

Presupuesto parcial n° 17 MOBILIARIO

N°	Ud Descripción	Medición
CAPÍTULO N° 17: MOBILIARIO		
17.1.- ASEOS		
17.1.1	Ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
	Total ud	2,000
17.1.2	Ud Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
	Total ud	1,000
17.1.3	Ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble, incluso éste, con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
	Total ud	2,000
17.1.4	Ud Calentador eléctrico de agua de 18 kW. y 9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.	
	Total ud	1,000
17.2.- OFICINAS Y VESTUARIOS		

Presupuesto parcial n° 17 MOBILIARIO

N°	Ud Descripción	Medición		
17.2.1	<p>Ud Banco doble para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profundidad y 1810 mm de altura, formado por dos asientos de tres listones, dos respaldos de un listón, dos percheros de un listón con tres perchas metálicas, dos altillos de un listón y dos zapateros de dos listones cada uno, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Parcial	Subtotal
	VESTUARIO 1 [A]	2	2,000	
			2,000	2,000
			Total Ud	2,000
17.2.2	Ud Mesa oficina NEW PANO bilaminada			
			Tota ud	2,000
17.2.3	Ud Cajonera KUBO			
			Tota ud	2,000
17.2.4	Ud Estantería de madera para soporte de libros			
			Tota ud	2,000
17.2.5	Ud TAQUILLA 4 PUERTAS 1,8 m x 1 m x 0.50 m			
			Tota ud	1,000
17.2.6	<p>Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			

Presupuesto parcial n° 17 MOBILIARIO

N°	Ud Descripción	Medición
		Total Ud: 2,000
17.2.7	Ud SILLÓN OFICINA Negro COLLEGE	
		Total ud: 3,000
17.2.8	Ud Mesa TROYA para laboratorio de medidas 1000 x 700 mm	
		Total ud: 1,000
17.2.9	Ud Lavadora de calidad media con capacidad de tambor de 6 kg,certificado energético A++, velocidad de centrifugado 1.000 rpm, color blanco, con display multifunción. Dimensiones 60 x 50 x 80 cm	
		Total ud: 1,000

Presupuesto parcial n° 18 URBANIZACIÓN

N° Ud Descripción Medición

CAPÍTULO N° 18: URBANIZACIÓN

18.1.- CERRAMIENTOS

18.1.1 M Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento Exterior	1	636,610	1,500		954,915	
Cerramiento Pasillo Exteriores	1	268,500	1,500		402,750	
					<u>1.357,665</u>	<u>1.357,665</u>
Total m:						1.357,665

18.2.- ACCESOS

18.2.1 M3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Preparación acceso nuevo		80,000	3,000	0,150	36,000	
Accesos interiores		160,000	3,000		480,000	
					<u>516,000</u>	<u>516,000</u>
Total m3:						516,000

18.3.- VADO SANITARIO

Presupuesto parcial n° 18 URBANIZACIÓN

N°	Ud Descripción						Medición
18.3.1	M3 Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4,000	2,800	0,300	3,360	
						<u>3,360</u>	3,360
						Total m3	3,360
18.3.2	M3 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4,000	2,800	0,150	1,680	
						<u>1,680</u>	1,680
						Total m3	1,680
18.3.3	M2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4,000	2,800	0,150	1,680	
						<u>1,680</u>	1,680
						Total m2	1,680
18.3.4	M2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	4,000		0,200	1,600	
						<u>1,600</u>	1,600
						Total m2	1,600
18.3.5	Ud Módulo de arco de desinfección de vehículos con arco de acero y boquillas de desinfección						
						Total ud	1,000

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

CAPÍTULO N° 19: GESTIÓN DE RESIDUOS

19.1.- Fosa de purines

19.1.1 M2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10,000	10,000		100,000	
				<u>100,000</u>	100,000
Total m2:					100,000

19.1.2 M3 Desmote en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10,000	10,000	2,400	240,000	
				<u>240,000</u>	240,000
Total m3:					240,000

19.1.3 M3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10,000	10,000	0,100	10,000	
				<u>10,000</u>	10,000
Total m3:					10,000

19.1.4 M3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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:					230,000
------------------------	--	--	--	--	----------------

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	Ud	Descripción						Medición
19.1.5	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Exterior		4	10,500			42,000	
							<u>42,000</u>	42,000
							Total m	42,000
19.1.6	M3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				10,250	10,250	0,100	10,506	
							<u>10,506</u>	10,506
							Total m3	10,506
19.1.7	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	10,000	10,000		100,000	
							<u>100,000</u>	100,000
							Total m2	100,000

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	Ud	Descripción					Medición	
19.1.8	M3	Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	10,000	0,250	2,000	20,000	
							<u>20,000</u>	20,000
								Total m3: 20,000
19.2.- Estercolero								
19.2.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				8,000	8,000		64,000	
							<u>64,000</u>	64,000
								Total m2: 64,000
19.2.2	M3	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				8,000	8,000	2,000	128,000	
							<u>128,000</u>	128,000
								Total m3: 128,000
19.2.3	M3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				8,000	8,000	0,100	6,400	
							<u>6,400</u>	6,400
								Total m3: 6,400

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	Ud	Descripción					Medición
19.2.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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:	121,600
19.2.5	M3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12,500	12,500	0,100	15,625	
						<u>15,625</u>	15,625
						Total m3:	15,625
19.2.6	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	12,000	12,000		144,000	
						<u>144,000</u>	144,000
						Total m2:	144,000
19.2.7	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo huecos superiores a 1 m ² .					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estercolero	3	12,000	1,000	36,000	
						<u>36,000</u>	36,000
						Total m2:	36,000
19.2.8	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.					

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	Ud Descripción	Medición					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Conexión a arqueta de paso a Fosa Purines		5,000			5,000	
						5,000	5,000
						Total m.:	5,000

19.3.- Gestión cadáveres

19.3.1	Ud Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 litros con sistema de volcado con gatillo. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en calienteMedidas de la cubeta: 170x110x80 cmMedidas interiores: 150x95x75 cm						
						Total ud:	1,000

Presupuesto parcial n° 20 CONTROL Y CALIDAD

N°	Ud Descripción	Medición
CAPÍTULO N° 20: CONTROL Y CALIDAD		
20.1	Ud Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm., incluso emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.2	Ud Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado y incluso emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.3	Ud Ensayo estadístico para la determinación de la resistencia estimada de un hormigón de cimientos, para un volumen de obra comprendido entre 100 y 150 m3 para un control a nivel normal; incluso emisión del acta de resultados.	
	Total ud	2,000
20.4	Ud Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.5	Ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.6	Ud Ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, índice de plasticidad, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.7	Ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.8	Ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	
	Total ud	1,000
20.9	Ud Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.	

Presupuesto parcial n° 20 CONTROL Y CALIDAD

N°	Ud Descripción	Medición
		Total ud: 2,000
20.10	Ud Penetración dinámica superpesada hasta rechazo, considerando éste a una profundidad no mayor de 10 m., con implantación de equipo en punto de penetración, y emisión del acta de resultados.	
		Total ud: 3,000
20.11	Ud Prueba completa de la instalación eléctrica interior de 1 vivienda comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	
		Total ud: 1,000

Presupuesto parcial n° 21 SEGURIDAD Y SALUD

N°	Ud Descripción	Medición
CAPÍTULO N° 21: SEGURIDAD Y SALUD		
21.1	Ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .	
		Total ms: 1,000
21.2	M. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	
		Total m.: 5,000
21.3	Ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
		Total ud: 2,000
21.4	Ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.5	Ud Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	
		Total ud: 1,000
21.6	Ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud: 3,000
21.7	Ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud: 3,000

Presupuesto parcial n° 21 SEGURIDAD Y SALUD

N°	Ud Descripción	Medición
21.8	Ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud: 1,000
21.9	Ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud: 2,000
21.10	Ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud: 5,000
21.11	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.12	Ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 2,000
21.13	Ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.14	Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.15	Ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.16	Ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 16,000
21.17	Ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 16,000

Presupuesto parcial n° 21 SEGURIDAD Y SALUD

N°	Ud Descripción	Medición
21.18	Ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.19	Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.20	Ud Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000
21.21	Ud Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 16,000
21.22	Ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud: 8,000

Presupuesto parcial n° 22 RCD's

N°	Ud	Descripción					Medición	
CAPÍTULO N° 22: RCD's								
22.1	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NAVE DE MATERNIDAD Y DESTETE								
	Zapata 1	4	2,700	1,800	0,700	13,608		
	Zapata 2	6	2,700	1,800	0,750	21,870		
	Zapata 3	20	3,400	2,200	0,850	127,160		
	Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,500	21,120		
	Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,500	4,008		
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL								
	Zapata 1	4	1,000	0,700	0,600	1,680		
	Zapata 2	2	1,200	1,000	0,700	1,680		
	Zapata 3	8	2,600	1,850	0,650	25,012		
	Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,500	10,020		
	Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,500	4,808		
NAVE DE GESTACIÓN								
	Zapata 1	4	0,950	0,750	0,600	1,710		
	Zapata 2	2	1,250	0,900	0,600	1,350		
	Zapata 3	6	1,450	0,950	0,600	4,959		
	Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,500	1,002		
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA								
	Zapata 1	4	0,850	0,850	0,600	1,734		
	Zapata 2	2	1,000	0,750	0,600	0,900		

Presupuesto parcial n° 22 RCD's

N°	Ud	Descripción					Medición	
Zapata 3	10		2,100	1,400	0,600	17,640		
Zuncho perimetral 1	4		7,010	0,400	0,500	5,608		
Zuncho perimetral 2	12		5,010	0,400	0,500	12,024		
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO								
Zapata 1	4		1,250	0,850	0,600	2,550		
Zapata 2	2		1,250	0,950	0,600	1,425		
Zapata 3	6		1,200	0,900	0,600	3,888		
Zuncho perimetral 1	8		5,010	0,400	0,500	8,016		
Zuncho perimetral 2	4		6,010	0,400	0,500	4,808		
						298,580	298,580	
Total m3						298,580		
22.2	Ud	Retirada de residuos mixtos en obra de nueva planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: Transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Calculado su valor en anejo de gestión de residuos.						
						Total ud	1,000	
22.3	Ud	Costes de gestión y alquiler de contenedores de residuos urbanos.						
						Total ud	6,000	

DOCUMENTO N° 5:
PRESUPUESTO

ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS N° 1.....	1245
CUADRO DE PRECIOS N° 2.....	1288
PRESUPUESTOS PARCIALES.....	1339
RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	1414

Cuadro de precios n° 1

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	1,58	UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	22,09	VEINTIDOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.5	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 SANEAMIENTO		

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	30,25	TREINTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
2.2	m. Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo toско de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	111,31	CIENTO ONCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
2.3	ud Tapa de hormigón armado circular para pozo de registro, incluso cerco encastrado en dado de hormigón en boquilla. Totalmente terminado.	45,39	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.4	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	6,20	SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.5	ud Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor sobre la instalación.	791,34	SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.6	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexasiónado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	19,84	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.7	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	3,80	TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.8	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	4,47	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.9	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	22,29	VEINTIDOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
2.10	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	14,14	CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.11	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	25,03	VEINTICINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.12	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. 3 CIMENTACION	8,95	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	m3 Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.	143,67	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	63,11	SESENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	4 ESTRUCTURAS		
4.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.2	kg Acero laminado E 275(A 42b) de un solo perfil IPN, IPE, UPN, T o HEB en dinteles de huecos, i/sujeción, 2 manos de pintura de minio de plomo, totalmente colocado.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.3	m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	81,96	OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.5	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	29,37	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.6	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	26,18	VEINTISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.7	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	51,93	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.8	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	39,76	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.9	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	39,76	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.10	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p>	44,36	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.11	<p>kg Acero laminado E 275(A 42b) en perfiles circulares para pilares, i/p.p. de despuntes, soldadura y dos manos de minio de plomo, totalmente montado.</p> <p>5 SOLERA</p>	1,88	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.1	<p>m3 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.</p>	21,85	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.2	<p>m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</p>	10,99	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3	m2 Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	25,41	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
6.1	6 CUBIERTAS m2 Cubierta con placas de fibrocemento en color natural de chapa plana de 5 mm. de espesor, sobre perfiles metálicos (sin incluir), i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud.	14,14	CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.1	7 ALBAÑILERIA m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	20,51	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	10,29	DIEZ EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.3	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.	27,88	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1	8 ACABADOS Y ALICATADOS m2 Alicatado con plaqueta de gres esmaltado de 15x15 cm. con junta de 1 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	23,05	VEINTITRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.2	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos. 8.3 FONTANERIA	9,14	NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.1	ud Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y bidé, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones.	162,37	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.3.2	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3.3	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.4	m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	5,31	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.3.5	m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.3.6	m. Tubería de cobre recocido, de 16/18 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	4,65	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.3.7	ud. Bombas sumergibles multicelulares con impulsores RADIALES de tipo fluctuante para pozos de 4" con diámetro de salida de 1 1/4" y 1 1/2" indicadas para elevar aguas limpias en pozos profundos. Cuerpo de aspiración y de impulsión en fundición de acero inox. AISI-304, turbinas en moryl y difusores en policarbonato. Carcasa, eje y rejilla de aspiración en acero inoxidable AISI-304. Válvula de retención inox. Motor Hidráulico de 3 CV	356,00	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.8	ud Deposito de agua de 20000 L para reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 4,90 m	3.285,51	TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.3.9	ud Deposito de 4000 L para reserva de agua con diámetro de 1,40 m y altura de 3,20 m	1.157,34	MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3.10	ud Deposito de 6000 L para reserva de agua con diámetro de 1,70 m y altura de 3,20 m	1.320,60	MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.3.11	ud Deposito de 25000 L de reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 5,90 m.	3.912,62	TRES MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.3.12	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	5,18	CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.3.13	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3.14	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	12,36	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.1	9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	201,30	DOSCIENTOS UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.2	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	95,80	NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9.3	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	19,99	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.4	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.5	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,97	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.6	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	8,43	OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	10,54	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.8	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x22 W	12,29	DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
9.9	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x24 W	18,55	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.10	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x10 W	6,50	SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.11	ud Bombilla 18 W	6,92	SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.12	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x19 W	18,87	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.13	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x18 W	9,95	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.14	ud BOMBILLA 24 W	11,50	ONCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.15	ud LUMINARIA EMPOTRADA 124 W	55,00	CINCUENTA Y CINCO EUROS
9.16	ud LUMINARIA EMPOTRADA 85 W	40,20	CUARENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.17	ud LUMINARIA EMPOTRADA 48 W	30,50	TREINTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.18	ud BOMBILLA 80 W	32,40	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9.19	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x25 W	13,20	TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.20	ud BOMBILLA 60 W	27,00	VEINTISIETE EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.21	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 28 W	21,00	VEINTIUN EUROS
9.22	ud BOMBILLA 19 W	9,95	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.23	ud BOMBILLA 10 W	8,60	OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.24	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x12 W	9,80	NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
10.1	10 MATERIAL GANADERO ud Jaula de cerdas para uso en sala de partos	165,00	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS
10.2	ud Jaula para cerdas en cubrición - control	95,00	NOVENTA Y CINCO EUROS
10.3	m2 Suelo de Slat de Polipropileno para los lechones de la sala de destete	4,20	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
10.4	m2 Suelo Slat de polipropileno para salas de maternidad	10,92	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.5	m2 SUELO SLAT HORMIGÓN	9,70	NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
10.6	ud Bebedero Rotecna Easy Drinker Midi con chupete para lechones	14,91	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
10.7	ud Bebedero Rotecna Easy Drinker Mini con chupete para lechones	12,76	DOCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.8	ud Comedero inox profundo para cerdas 21 L	34,71	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
10.9	ud Bebedero de acero inoxidable con chupete y salida de agua regulable. Uso para cerdas de cuarentena y cerdas gestantes.	14,56	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.10	ud Tolva de lechones con capacidad de 106 L, apta para 25 - 30 lechones por unidad	94,76	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.11	ud Panel separador de PVC para salas de maternidad, de ancho 35 mm, altura 1 m y longitud 1,6 m.	45,76	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.12	ud Panel de PVC separador de lechones con 35 mm de ancho, 1000 mm de altura y 3500 mm de longitud	38,05	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
10.13	ud Bombilla Infrarrojos PHILIPS 100 W	8,50	OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
10.14	ud Placa calefactora para lechones de medidas 1190 mm de largo x 380 mm de ancho	102,70	CIENTO DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
10.15	ud Tolvas para pienso de cerdas gestantes. Medidas: 1000 x 480 x 800 mm.	110,00	CIENTO DIEZ EUROS
10.16	ud PEDILUVIO SANEAMIENTO	14,00	CATORCE EUROS
	10.17 Sistemas Ventilación		
10.17.1	Ud Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga con condensador, de 1200 r.p.m., potencia absorbida 1,7 kW, caudal máximo 17060 m³/h, nivel de presión sonora 72 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1.198,25	MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.17.2	ud Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 1200 mm x 1000 mm	780,00	SETECIENTOS OCHENTA EUROS
10.17.3	ud VENTILADOR HELICOIDAL 24000 m3/h	366,50	TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
10.17.4	ud VENTILADOR CENTRIF. 14.000 m3/h	359,80	TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
10.17.5	ud VENTILADOR CENTRIF. 10.000 m3/h	350,00	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS
10.17.6	ud VENTILADOR CENTRIF. 6.000 m3/h	324,00	TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.17.7	ud VENTILADOR CENTRIF. 3480 m3/h	284,50	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.1	11 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ud Silo de chapa galvanizado con capacidad para 5590 kg, con las siguientes medidas: Volumen 8,6 m3; Altura 5,3 m; Diámetro de silo 1,80 m.	2.128,99	DOS MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.2	ud Silo de chapa galvanizada con capacidad para 21190 kg con las siguientes medidas: Volumen 32,6 m3; Altura 6,5 m; Diámetro de silo 3,66 m.	4.155,50	CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.3	ud Silo de chapa galvanizada con capacidad para 4095 Kg con las siguientes medidas: Volumen 6,3 m3; Altura 4,4 m; Diámetro de silo 1,80 m.	1.968,80	MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.4	ud CAJETÍN REVERSIBLE UNA SALIDA INOX	187,55	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.5	ud Tubo de transporte de PVC con color blanco con diámetro de 75 mm y largo de 3 m. Especialmente diseñado para transporte de pienso, con alta resistencia al rozamiento.	5,74	CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.6	ud Tubo de caída de pienso, adaptable a tuberías de T90. Medida largo: 3 m.	4,26	CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
11.7	ud BAJANTE T75 CON CIERRE Y BRIDAS	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.8	ud SINFÍN FLEXIBLE PARA TRANSPORTE DE PIENSO	7,32	SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.9	ud Motorreductor para transportadores de pienso, fabricados con carcasa de reductor en fibra para evitar la corrosión. Velocidad de salida 280 rpm. Potencia: 1 CV Trifásico 220-380 V.	196,32	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
11.10	ud GUARDAMOTOR TELEMECÁNICA	97,77	NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.11	ud DOSIFICADOR PIENSO	23,50	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.1	12 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA ud Puerta de chapa liso de doble hoja de 100 x 200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de Nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	190,00	CIENTO NOVENTA EUROS
12.2	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	210,00	DOSCIENTOS DIEZ EUROS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.3	<p>ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	236,84	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.4	ud VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA	79,83	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.5	ud VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA 1000 X 1000 MM	56,73	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

<p>12.6</p>	<p>ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El</p>	<p>350,82</p>	<p>TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
-------------	---	---------------	---

	precio no incluye el recibido en obra		
--	---------------------------------------	--	--

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

12.7	<p>ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El</p>	292,99	DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
------	---	--------	---

	precio no incluye el recibido en obra		
--	---------------------------------------	--	--

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.1	13 PINTURAS Y ACABADOS m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	6,38	SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.1	14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	56,40	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
14.2	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	8,61	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14.3	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
14.4	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	36,49	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.5	ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	44,67	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	15 MOBILIARIO		
	15.1 ASEOS		

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.1.1	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.1.2	ud Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	204,92	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.1.3	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble, incluso éste, con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	409,45	CUATROCIENTOS NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.1.4	ud Calentador eléctrico de agua de 18 kW. y 9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.	464,40	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	15.2 OFICINAS Y VESTUARIOS		

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.2.1	Ud Banco doble para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profundidad y 1810 mm de altura, formado por dos asientos de tres listones, dos respaldos de un listón, dos percheros de un listón con tres perchas metálicas, dos altillos de un listón y dos zapateros de dos listones cada uno, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	290,27	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.2.2	ud Mesa oficina NEW PANO bilaminada	110,00	CIENTO DIEZ EUROS
15.2.3	ud Cajonera KUBO	90,00	NOVENTA EUROS
15.2.4	ud Estantería de madera para soporte de libros	140,99	CIENTO CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.2.5	ud TAQUILLA 4 PUERTAS 1,8 m x 1 m x 0.50 m	315,92	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.2.6	<p>Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	74,88	SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.2.7	<p>ud SILLÓN OFICINA Negro COLLEGE</p> <p>16 URBANIZACIÓN</p> <p>16.1 CERRAMIENTOS</p>	70,00	SETENTA EUROS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.1.1	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>16.2 ACCESOS</p>	15,84	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.1	<p>m3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.</p> <p>16.3 VADO SANITARIO</p>	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.3.1	<p>m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.</p>	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.3.2	m3 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	21,85	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.3.3	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	17,05	DIECISIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
16.3.4	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2. 17 GESTIÓN DE RESIDUOS	27,88	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.1.1	17.1 Fosa de purines m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
17.1.2	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.1.3	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	8,01	OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
17.1.4	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.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.1.5	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	15,84	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17.1.6	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	54,51	CINCUESTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
17.1.7	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	17,05	DIECISIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.1.8	m3 Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, T _{máx.} 40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	62,52	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.2.1	17.2 Estercolero m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
17.2.2	m3 Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
17.2.3	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	8,01	OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
17.2.4	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.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.2.5	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	54,51	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.2.6	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	17,05	DIECISIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
17.2.7	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	20,06	VEINTE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
17.2.8	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	9,28	NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
17.3.1	17.3 Gestión cadáveres ud Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 litros con sistema de volcado con gatillo. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en calienteMedidas de la cubeta: 170x110x80 cmMedidas interiores: 150x95x75 cm 18 CONTROL Y CALIDAD	841,50	OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.1	ud Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm., incluso emisión del acta de resultados.	31,35	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.2	ud Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado y incluso emisión del acta de resultados.	20,11	VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
18.3	ud Ensayo estadístico para la determinación de la resistencia estimada de un hormigón de cimientos, para un volumen de obra comprendido entre 100 y 150 m3 para un control a nivel normal; incluso emisión del acta de resultados.	421,23	CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
18.4	ud Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2,000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe.	4.732,94	CUATRO MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.5	ud Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.	30,56	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
18.6	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	40,46	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
18.7	ud Ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, índice de plasticidad, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso emisión del acta de resultados.	263,81	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
18.8	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	35,94	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.9	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	16,21	DIECISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
18.10	ud Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.	64,63	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
18.11	ud Penetración dinámica superpesada hasta rechazo, considerando éste a una profundidad no mayor de 10 m., con implantación de equipo en punto de penetración, y emisión del acta de resultados.	192,16	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.12	ud Prueba completa de la instalación eléctrica interior de 1 vivienda comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	143,41	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
19.1	19 SEGURIDAD Y SALUD ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
19.2	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.3	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	5,80	CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19.4	ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.5	ud Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	33,56	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.6	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	19,19	DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
19.7	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,18	VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
19.8	ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,18	VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
19.9	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	31,32	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
19.10	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19.11	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
19.12	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,65	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.13	ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,06	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
19.14	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.15	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.16	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19.17	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
19.18	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.19	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
19.20	ud Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	63,08	SESENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19.21	ud Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
19.22	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

Cuadro de precios n° 2

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
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.		
	<i>Mano de obra</i>	0,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,33
1.2	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	<i>Mano de obra</i>	0,11	
	<i>Maquinaria</i>	1,42	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,05	
			1,58
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	1,28	
	<i>Maquinaria</i>	7,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	
			9,32
1.4	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	18,51	
	<i>Maquinaria</i>	2,94	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,64	
			22,09

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.5	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. <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,27 0,25	8,52
2.1	2 SANEAMIENTO ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	15,68 13,69 0,88	30,25
2.2	m. Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	27,93 80,14 3,24	111,31
2.3	ud Tapa de hormigón armado circular para pozo de registro, incluso cerco encastrado en dado de hormigón en boquilla. Totalmente terminado. <i>Mano de obra</i>	2,33	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	41,74	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,32	45,39
2.4	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	2,10	
	<i>Materiales</i>	3,92	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,18	6,20
2.5	ud Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor sobre la instalación.		
	<i>Mano de obra</i>	31,55	
	<i>Materiales</i>	736,74	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	23,05	791,34
2.6	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
	<i>Mano de obra</i>	3,55	
	<i>Materiales</i>	15,71	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,58	19,84

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.7	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	<i>1,14</i> <i>2,55</i> <i>0,11</i>	 3,80
2.8	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	<i>1,14</i> <i>3,20</i> <i>0,13</i>	 4,47
2.9	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	<i>4,58</i> <i>17,06</i> <i>0,65</i>	 22,29
2.10	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i>	<i>2,10</i>	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	11,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,41	14,14
2.11	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	2,32	
	<i>Materiales</i>	21,98	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,73	25,03
2.12	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,86	
	<i>Materiales</i>	5,83	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,26	8,95
	3 CIMENTACION		
3.1	m3 Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	13,84	
	<i>Maquinaria</i>	0,59	
	<i>Materiales</i>	125,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,18	143,67

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	20,22	
	<i>Maquinaria</i>	9,23	
	<i>Materiales</i>	31,83	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,84	
			63,11
	4 ESTRUCTURAS		
4.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,44	
	<i>Materiales</i>	1,81	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,32
4.2	kg Acero laminado E 275(A 42b) de un solo perfil IPN, IPE, UPN, T o HEB en dinteles de huecos, i/sujeción, 2 manos de pintura de minio de plomo, totalmente colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,60	
	<i>Materiales</i>	1,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,07	
			2,39
4.3	m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
	<i>Mano de obra</i>	2,82	
	<i>Materiales</i>	6,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			9,37
4.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	22,34	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	55,62	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,56	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,39	
			81,96
4.5	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	12,00	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	15,90	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,56	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,86	
			29,37
4.6	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	11,34	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	13,53	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,50	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,76	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			26,18
4.7	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	16,44	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	32,94	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,99	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,51	
			51,93
4.8	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	14,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	23,74	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,16	
			39,76
4.9	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	<i>Mano de obra</i>	14,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	23,74	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,16	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			39,76
4.10	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>14,98</p> <p>0,05</p> <p>27,20</p> <p>0,84</p> <p>1,29</p>	44,36
4.11	<p>kg Acero laminado E 275(A 42b) en perfiles circulares para pilares, i/p.p. de despuntes, soldadura y dos manos de minio de plomo, totalmente montado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,32</p> <p>1,51</p> <p>0,05</p>	1,88
5.1	<p>5 SOLERA</p> <p>m3 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>10,24</p> <p>10,97</p>	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,64</i>	
5.2	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		21,85
	<i>Mano de obra</i>	<i>1,46</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>9,21</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,32</i>	
5.3	m2 Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		10,99
	<i>Mano de obra</i>	<i>7,35</i>	
	<i>Maquinaria</i>	<i>1,38</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>15,46</i>	
	<i>Medios auxiliares</i>	<i>0,48</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,74</i>	
			25,41
	6 CUBIERTAS		
6.1	m2 Cubierta con placas de fibrocemento en color natural de chapa plana de 5 mm. de espesor, sobre perfiles metálicos (sin incluir), i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	<i>4,01</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>9,72</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,41</i>	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			14,14
7.1	<p>7 ALBAÑILERIA</p> <p>m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,71</p> <p>0,01</p> <p>12,18</p> <p>0,60</p>	20,51
7.2	<p>m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,40</p> <p>2,59</p> <p>0,30</p>	10,29
7.3	<p>m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p>	<p>12,83</p> <p>0,02</p>	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	14,22	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,81	
			27,88
	8 ACABADOS Y ALICATADOS		
8.1	m2 Alicatado con plaqueta de gres esmaltado de 15x15 cm. con junta de 1 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	9,93	
	<i>Maquinaria</i>	0,01	
	<i>Materiales</i>	12,43	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,67	
			23,05
8.2	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.		
	<i>Mano de obra</i>	7,99	
	<i>Maquinaria</i>	0,01	
	<i>Materiales</i>	0,86	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	
			9,14
	9 FONTANERIA		
9.1	ud Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y bidé, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones.		
	<i>Mano de obra</i>	19,34	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	65,49	
	<i>Resto de Obra</i>	72,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,73	162,37
9.2	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	<i>Mano de obra</i>	1,37	
	<i>Materiales</i>	1,87	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	3,34
9.3	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	<i>Mano de obra</i>	1,37	
	<i>Materiales</i>	2,53	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,12	4,02
9.4	m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	<i>Mano de obra</i>	1,37	
	<i>Materiales</i>	3,79	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,15	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			5,31
9.5	m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	<i>Mano de obra</i>	1,37	
	<i>Materiales</i>	5,52	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,21	
			7,10
9.6	m. Tubería de cobre recocido, de 16/18 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.		
	<i>Mano de obra</i>	2,06	
	<i>Materiales</i>	2,45	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,14	
			4,65
9.7	ud. Bombas sumergibles multicelulares con impulsores RADIALES de tipo fluctuante para pozos de 4" con diámetro de salida de 1 1/4" y 1 1/2" indicadas para elevar aguas limpias en pozos profundos. Cuerpo de aspiración y de impulsión en fundición de acero inox. AISI-304, turbinas en moryl y difusores en policarbonato. Carcasa, eje y rejilla de aspiración en acero inoxidable AISI-304. Válvula de retención inox. Motor Hidráulico de 3 CV		
	<i>Sin descomposición</i>	345,63	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	10,37	
			356,00
9.8	ud Deposito de agua de 20000 L para reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 4,90 m		
	<i>Sin descomposición</i>	3.189,82	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	95,69	
9.9	ud Deposito de 4000 L para reserva de agua con diámetro de 1,40 m y altura de 3,20 m <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1.123,63 33,71	3.285,51 1.157,34
9.10	ud Deposito de 6000 L para reserva de agua con diámetro de 1,70 m y altura de 3,20 m <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1.282,14 38,46	1.320,60
9.11	ud Deposito de 25000 L de reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 5,90 m. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3.798,66 113,96	3.912,62
9.12	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,29 2,74 0,15	5,18
9.13	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	2,29 3,96	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,19</i>	
9.14	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		6,44
	<i>Mano de obra</i>	<i>2,86</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>9,14</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,36</i>	
			12,36
	10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
10.1	ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	<i>22,00</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>173,44</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>5,86</i>	
			201,30
10.2	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
	<i>Mano de obra</i>	<i>11,00</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>82,01</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>2,79</i>	
			95,80
10.3	ud Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i>	11,00	
	<i>Materiales</i>	8,41	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,58	
			19,99
10.4	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	<i>Mano de obra</i>	3,39	
	<i>Materiales</i>	1,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,59
10.5	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	<i>Mano de obra</i>	3,39	
	<i>Materiales</i>	1,44	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,14	
			4,97
10.6	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	<i>Mano de obra</i>	4,52	
	<i>Materiales</i>	3,66	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,43

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.7	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	<i>Mano de obra</i>	4,52	
	<i>Materiales</i>	5,71	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,31	
			10,54
10.8	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x22 W		
	<i>Sin descomposición</i>	11,93	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,36	
			12,29
10.9	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x24 W		
	<i>Sin descomposición</i>	18,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,54	
			18,55
10.10	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x10 W		
	<i>Sin descomposición</i>	6,31	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,50
10.11	ud Bombilla 18 W		
	<i>Sin descomposición</i>	6,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,20	
			6,92
10.12	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x19 W		
	<i>Sin descomposición</i>	18,32	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,55	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			18,87
10.13	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x18 W		
	<i>Sin descomposición</i>	9,66	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,29	
			9,95
10.14	ud BOMBILLA 24 W		
	<i>Sin descomposición</i>	11,17	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,33	
			11,50
10.15	ud LUMINARIA EMPOTRADA 124 W		
	<i>Sin descomposición</i>	53,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,60	
			55,00
10.16	ud LUMINARIA EMPOTRADA 85 W		
	<i>Sin descomposición</i>	39,03	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,17	
			40,20
10.17	ud LUMINARIA EMPOTRADA 48 W		
	<i>Sin descomposición</i>	29,61	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,89	
			30,50
10.18	ud BOMBILLA 80 W		
	<i>Sin descomposición</i>	31,46	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,94	
			32,40
10.19	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x25 W		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Sin descomposición</i>	12,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,38	
10.20	ud BOMBILLA 60 W		13,20
	<i>Sin descomposición</i>	26,21	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,79	
10.21	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 28 W		27,00
	<i>Sin descomposición</i>	20,39	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,61	
10.22	ud BOMBILLA 19 W		21,00
	<i>Sin descomposición</i>	9,66	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,29	
10.23	ud BOMBILLA 10 W		9,95
	<i>Sin descomposición</i>	8,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
10.24	ud LUMINARIA SUSPENDIDA 1x12 W		8,60
	<i>Sin descomposición</i>	9,52	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,28	
11.1	11 MATERIAL GANADERO ud Jaula de cerdas para uso en sala de partos		9,80
	<i>Sin descomposición</i>	160,19	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,81	
11.2	ud Jaula para cerdas en cubrición - control		165,00
	<i>Sin descomposición</i>	92,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,77	
			95,00
11.3	m2 Suelo de Slat de Polipropileno para los lechones de la sala de destete		
	<i>Sin descomposición</i>	4,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,12	
			4,20
11.4	m2 Suelo Slat de polipropileno para salas de maternidad		
	<i>Sin descomposición</i>	10,60	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,32	
			10,92
11.5	m2 SUELO SLAT HORMIGÓN		
	<i>Sin descomposición</i>	9,42	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,28	
			9,70
11.6	ud Bebedero Rotecna Easy Drinker Midi con chupete para lechones		
	<i>Sin descomposición</i>	14,48	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,43	
			14,91
11.7	ud Bebedero Rotecna Easy Drinker Mini con chupete para lechones		
	<i>Sin descomposición</i>	12,39	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,37	
			12,76

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.8	ud Comedero inox profundo para cerdas 21 L <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	33,70 1,01	34,71
11.9	ud Bebedero de acero inoxidable con chupete y salida de agua regulable. Uso para cerdas de cuarentena y cerdas gestantes. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14,14 0,42	14,56
11.10	ud Tolva de lechones con capacidad de 106 L, apta para 25 - 30 lechones por unidad <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	92,00 2,76	94,76
11.11	ud Panel separador de PVC para salas de maternidad, de ancho 35 mm, altura 1 m y longitud 1,6 m. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	44,43 1,33	45,76
11.12	ud Panel de PVC separador de lechones con 35 mm de ancho, 1000 mm de altura y 3500 mm de longitud <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	36,94 1,11	38,05
11.13	ud Bombilla Infrarrojos PHILIPS 100 W <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,25 0,25	8,50

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.14	ud Placa calefactora para lechones de medidas 1190 mm de largo x 380 mm de ancho <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	99,71 2,99	102,70
11.15	ud Tolvas para pienso de cerdas gestantes. Medidas: 1000 x 480 x 800 mm. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	106,80 3,20	110,00
11.16	ud PEDILUVIO SANEAMIENTO <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,59 0,41	14,00
11.17	ud BASCULA LECHONES GRANDMASTER <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	72,82 2,18	75,00
12.1	12 Sistemas Ventilación ud Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 1200 mm x 1000 mm <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	757,28 22,72	780,00
12.2	ud VENTILADOR HELICOIDAL 24000 m3/h <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	355,83 10,67	366,50

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.3	ud VENTILADOR CENTRIF. 14.000 m3/h <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	349,32 10,48	359,80
12.4	ud VENTILADOR CENTRIF. 10.000 m3/h <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	339,81 10,19	350,00
12.5	ud VENTILADOR CENTRIF. 6.000 m3/h <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	314,56 9,44	324,00
12.6	ud VENTILADOR CENTRIF. 3480 m3/h <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	276,21 8,29	284,50
12.7	VENTILADOR CHIMENEA 560 MM <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	478,45 14,35	492,80
12.8	ud VENTILADOR CHIMENEA 630 MM <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	514,18 15,42	529,60
12.9	m2 Rollo de malla plástica para colocación en ventanas <i>Sin descomposición</i>	8,01	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,24	8,25
13.1	13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ud Silo de chapa galvanizado con capacidad para 5590 kg, con las siguientes medidas: Volumen 8,6 m3; Altura 5,3 m; Diámetro de silo 1,80 m. <i>Sin descomposición</i>	2.066,98	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	62,01	2.128,99
13.2	ud Silo de chapa galvanizada con capacidad para 21190 kg con las siguientes medidas: Volumen 32,6 m3; Altura 6,5 m; Diámetro de silo 3,66 m. <i>Sin descomposición</i>	4.034,47	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	121,03	4.155,50
13.3	ud Silo de chapa galvanizada con capacidad para 4095 Kg con las siguientes medidas: Volumen 6,3 m3; Altura 4,4 m; Diámetro de silo 1,80 m. <i>Sin descomposición</i>	1.911,46	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	57,34	1.968,80
13.4	ud CAJETÍN REVERSIBLE UNA SALIDA INOX <i>Sin descomposición</i>	182,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,46	187,55
13.5	ud Tubo de transporte de PVC con color blanco con diámetro de 75 mm y largo de 3 m. Especialmente diseñado para transporte de pienso, con alta resistencia al rozamiento. <i>Sin descomposición</i>	5,57	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			5,74
13.6	ud Tubo de caída de pienso, adaptable a tuberías de T90. Medida largo: 3 m. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,14 0,12	4,26
13.7	ud BAJANTE T75 CON CIERRE Y BRIDAS <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,37 0,07	2,44
13.8	ud SINFÍN FLEXIBLE PARA TRANSPORTE DE PIENSO <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,11 0,21	7,32
13.9	ud Motorreductor para transportadores de pienso, fabricados con carcasa de reductor en fibra para evitar la corrosión. Velocidad de salida 280 rpm. Potencia: 1 CV Trifásico 220-380 V. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	190,60 5,72	196,32
13.10	ud GUARDAMOTOR TELEMECÁNICA <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	94,92 2,85	97,77
13.11	ud DOSIFICADOR PIENSO <i>Sin descomposición</i>	22,82	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,68	23,50
14.1	<p>14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA</p> <p>ud Puerta de chapa liso de doble hoja de 100 x 200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de Nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	184,47	190,00
14.2	<p>ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	203,88	210,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.3	<p>ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>44,96</p> <p>180,47</p> <p>4,51</p> <p>6,90</p>	236,84
14.4	<p>ud VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>77,51</p> <p>2,32</p>	79,83
14.5	<p>ud VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA 1000 X 1000 MM</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>55,08</p> <p>1,65</p>	56,73

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.6	<p>ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>		
			350,82

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.7	<p>ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>		
			292,99
14.8	<p>ud PUERTA CHAPA LISA 1400 X 500 MM</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>		
			97,09
			2,91
			100,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	15 PINTURAS Y ACABADOS		
15.1	m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,54	
	<i>Materiales</i>	3,65	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,38
	16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
16.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	1,03	
	<i>Materiales</i>	53,73	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,64	
			56,40
16.2	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	2,58	
	<i>Materiales</i>	5,78	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,61
16.3	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	2,58	
	<i>Materiales</i>	6,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,26	
			8,90
16.4	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i>	16,50	
	<i>Materiales</i>	18,93	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,06	
			36,49
16.5	ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.		
	<i>Mano de obra</i>	6,86	
	<i>Materiales</i>	36,51	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,30	
			44,67
	17 MOBILIARIO		
	17.1 ASEOS		
17.1.1	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	<i>Mano de obra</i>	14,87	
	<i>Materiales</i>	162,44	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,32	
			182,63
17.1.2	ud Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	9,15	
	<i>Materiales</i>	189,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,97	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			204,92
17.1.3	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble, incluso éste, con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	12,58	
	<i>Materiales</i>	384,94	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	11,93	
			409,45
17.1.4	ud Calentador eléctrico de agua de 18 kW. y 9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.		
	<i>Mano de obra</i>	22,59	
	<i>Materiales</i>	428,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	13,53	
			464,40
	17.2 OFICINAS Y VESTUARIOS		
17.2.1	Ud Banco doble para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profundidad y 1810 mm de altura, formado por dos asientos de tres listones, dos respaldos de un listón, dos percheros de un listón con tres perchas metálicas, dos altillos de un listón y dos zapateros de dos listones cada uno, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Sin descomposición</i>	281,82	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,45	

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			290,27
17.2.2	ud Mesa oficina NEW PANO bilaminada		
	<i>Sin descomposición</i>	106,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,20	
			110,00
17.2.3	ud Cajonera KUBO		
	<i>Sin descomposición</i>	87,38	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,62	
			90,00
17.2.4	ud Estantería de madera para soporte de libros		
	<i>Sin descomposición</i>	136,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,11	
			140,99
17.2.5	ud TAQUILLA 4 PUERTAS 1,8 m x 1 m x 0.50 m		
	<i>Sin descomposición</i>	306,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,20	
			315,92
17.2.6	Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	3,77	
	<i>Materiales</i>	67,50	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Medios auxiliares</i>	1,43	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,18	74,88
17.2.7	ud SILLÓN OFICINA Negro COLLEGE		
	<i>Sin descomposición</i>	67,96	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,04	70,00
	18 URBANIZACIÓN		
	18.1 CERRAMIENTOS		
18.1.1	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.		
	<i>Mano de obra</i>	5,19	
	<i>Materiales</i>	9,74	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,45	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,46	15,84
	18.2 ACCESOS		
18.2.1	m3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.		

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i>	0,31	
	<i>Maquinaria</i>	2,37	
	<i>Materiales</i>	10,67	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,40	
			13,75
	18.3 VADO SANITARIO		
18.3.1	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	<i>Mano de obra</i>	0,20	
	<i>Maquinaria</i>	4,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,41
18.3.2	m3 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	<i>Mano de obra</i>	10,24	
	<i>Materiales</i>	10,97	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,64	
			21,85
18.3.3	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,28	
	<i>Materiales</i>	14,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,50	
			17,05

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
18.3.4	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	12,83	
	<i>Maquinaria</i>	0,02	
	<i>Materiales</i>	14,22	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,81	
			27,88
	19 GESTIÓN DE RESIDUOS		
	19.1 Fosa de purines		
19.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,33
19.1.2	m3 Desmote en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	<i>Mano de obra</i>	0,20	
	<i>Maquinaria</i>	4,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,41

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19.1.3	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,72	
	<i>Maquinaria</i>	3,76	
	<i>Materiales</i>	3,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,23	
			8,01
19.1.4	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.		
	<i>Maquinaria</i>	8,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,52
19.1.5	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.		
	<i>Mano de obra</i>	5,19	
	<i>Materiales</i>	9,74	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,45	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,46	
19.1.6	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		15,84
	<i>Mano de obra</i>	20,22	
	<i>Maquinaria</i>	0,88	
	<i>Materiales</i>	31,83	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,59	
			54,51
19.1.7	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,28	
	<i>Materiales</i>	14,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,50	
			17,05
19.1.8	m3 Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.		
	<i>Mano de obra</i>	5,44	
	<i>Maquinaria</i>	0,59	
	<i>Materiales</i>	54,67	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,82	
			62,52
	19.2 Estercolero		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19.2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,33
19.2.2	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
	<i>Mano de obra</i>	0,20	
	<i>Maquinaria</i>	4,08	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,13	
			4,41
19.2.3	m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,72	
	<i>Maquinaria</i>	3,76	
	<i>Materiales</i>	3,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,23	
			8,01
19.2.4	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.		
	<i>Maquinaria</i>	8,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,52

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19.2.5	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		
	<i>Mano de obra</i>	20,22	
	<i>Maquinaria</i>	0,88	
	<i>Materiales</i>	31,83	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,59	
			54,51
19.2.6	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,28	
	<i>Materiales</i>	14,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,50	
			17,05
19.2.7	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	8,49	
	<i>Maquinaria</i>	0,02	
	<i>Materiales</i>	10,97	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,58	
			20,06

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
19.2.8	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	2,10	
	<i>Materiales</i>	6,91	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,27	
			9,28
	19.3 Gestión cadáveres		
19.3.1	ud Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 litros con sistema de volcado con gatillo. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en calienteMedidas de la cubeta: 170x110x80 cmMedidas interiores: 150x95x75 cm		
	<i>Sin descomposición</i>	816,99	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	24,51	
			841,50
	20 CONTROL Y CALIDAD		
20.1	ud Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm., incluso emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	30,44	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,91	
			31,35
20.2	ud Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado y incluso emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	19,52	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,59	
			20,11
20.3	ud Ensayo estadístico para la determinación de la resistencia estimada de un hormigón de cimientos, para un volumen de obra comprendido entre 100 y 150 m3 para un control a nivel normal; incluso emisión del acta de resultados.		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	408,96	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	12,27	421,23
20.4	ud Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	29,67	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,89	30,56
20.5	ud Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	39,28	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,18	40,46
20.6	ud Ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, índice de plasticidad, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	213,44	
	<i>Medios auxiliares</i>	42,69	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,68	263,81
20.7	ud Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	34,89	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,05	35,94
20.8	ud Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.		
	<i>Materiales</i>	15,74	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,47	
20.9	ud Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.		16,21
	<i>Materiales</i>	62,75	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,88	
20.10	ud Penetración dinámica superpesada hasta rechazo, considerando éste a una profundidad no mayor de 10 m., con implantación de equipo en punto de penetración, y emisión del acta de resultados.		64,63
	<i>Materiales</i>	186,56	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,60	
20.11	ud Prueba completa de la instalación eléctrica interior de 1 vivienda comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.		192,16
	<i>Mano de obra</i>	139,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,18	
			143,41
	21 SEGURIDAD Y SALUD		
21.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Mano de obra</i>	0,87	
	<i>Materiales</i>	240,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,23	
			248,10
21.2	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	0,51	
	<i>Materiales</i>	0,04	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,57
21.3	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,02	
	<i>Materiales</i>	4,61	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	
			5,80
21.4	ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	3,45	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,55
21.5	ud Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,07	
	<i>Materiales</i>	31,51	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,98	
			33,56

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
21.6	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	1,56	
	<i>Materiales</i>	17,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,56	
			19,19
21.7	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	2,87	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	18,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,65	
			22,18
21.8	ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	2,87	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	18,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,65	
			22,18
21.9	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	2,87	
	<i>Maquinaria</i>	0,05	
	<i>Materiales</i>	27,50	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,91</i>	
			31,32
21.10	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	<i>Mano de obra</i>	<i>1,54</i>	
	<i>Materiales</i>	<i>1,73</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,10</i>	
			3,37
21.11	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	<i>2,00</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,06</i>	
			2,06
21.12	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	<i>1,60</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,05</i>	
			1,65
21.13	ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	<i>1,03</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,03</i>	
			1,06
21.14	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	<i>0,67</i>	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	<i>0,02</i>	
			0,69

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
21.15	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,42 0,01	0,43
21.16	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,80 0,05	1,85
21.17	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,99 0,03	1,02
21.18	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	16,00 0,48	16,48
21.19	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,00 0,33	11,33
21.20	ud Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Materiales</i>	61,24	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,84	
			63,08
21.21	ud Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	2,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,06
21.22	ud Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	<i>Materiales</i>	8,64	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,26	
			8,90

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
1.1 E02EAM010		m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
					19.800,00	
		220,000	90,000		0	
NAVE MATERNIDA D - DESTETES		60,000	24,200		1.452,000	
NAVE CUBRICIÓN		30,000	19,000		570,000	
NAVE GESTACIÓN		25,000	15,000		375,000	
NAVE LAZARETO - CUARENTEN A		35,000	19,000		665,000	
NAVE ALMACÉN - OFICINAS - VESTUARIOS - ASEOS		25,000	17,000		425,000	
		Total m2		23.287,000	0,33	7.684,71
1.2 E02CAD010		m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
NAVE MATERNIDA D - DESTETE					0,000	
Zona foso		55,000	18,000	0,500	495,000	
Resto de edificación		55,000	19,200	0,200	211,200	
NAVE CUBRICIÓN					0,000	
Zona foso		25,000	12,000	0,500	150,000	

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Código	Ud	Denominación	M	dición	Precio	Total
NAVE GESTACIÓN						0,000
Zona foso		20,000	9,000	0,500		90,000
Resto de edificación		20,000	10,000	0,200		40,000
NAVE LAZARETO CUARENTEN A						0,000
Zona foso		27,000	14,000	0,500		189,000
Resto de edificación		30,000	14,000	0,200		84,000
NAVE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIOS		20,000	12,000	0,400		96,000
Total m3				1.355,200	1,58	2.141,22

1.3 E02EZM030**m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, 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	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D Y DESTETE					0,000
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,700	13,608
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,750	21,870
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,850	127,160
Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,500	21,120
Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,500	4,008
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL					0,000
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,600	1,680
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,700	1,680

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Código	Ud	D	nominación	Me	ición	Precio	Total
Zapata 3	8		2,600	1,850	0,650		25,012
Zuncho perimetral 1	10		5,010	0,400	0,500		10,020
Zuncho perimetral 2	4		6,010	0,400	0,500		4,808
NAVE DE GESTACIÓN							0,000
Zapata 1	4		0,950	0,750	0,600		1,710
Zapata 2	2		1,250	0,900	0,600		1,350
Zapata 3	6		1,450	0,950	0,600		4,959
Zuncho perimetral 1			5,010	0,400	0,500		1,002
NAVE DE LAZARETO - CUARENTEN A							0,000
Zapata 1	4		0,850	0,850	0,600		1,734
Zapata 2	2		1,000	0,750	0,600		0,900
Zapata 3	10		2,100	1,400	0,600		17,640
Zuncho perimetral 1	4		7,010	0,400	0,500		5,608
Zuncho	12		5,010	0,400	0,500		12,024
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO							0,000
Zapata 1	4		1,250	0,850	0,600		2,550
Zapata 2	2		1,250	0,950	0,600		1,425
Zapata 3	6		1,200	0,900	0,600		3,888
Zuncho perimetral 1	8		5,010	0,400	0,500		8,016
Zuncho perimetral 2	4		6,010	0,400	0,500		4,808
Total m3					298,580	9,32	2.782,77

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Código	Ud	De ominación	Medición	Precio	Total
1.4 E02EZS030		m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE MATERNIDA D DESTETE					0,000
Tubería enterrada D = 200 mm	1	12,000	0,500	0,500	3,000
Tubería enterrada D = 315 mm a F.P.	1	48,000	0,600	0,600	17,280
Arquetas de paso	3	0,500	0,400	0,400	0,240
Arqueta bajante	10	0,500	0,400	0,400	0,800
NAVE CUBRICIÓN					0,000
Tubería enterrada D= 200 mm	1	6,000	0,500	0,500	1,500
Tubería enterrada D = 315 mm a F.P.	1	86,000	0,600	0,600	30,960
Arquetas de paso	3	0,500	0,400	0,400	0,240
Arquetas de bajante	4	0,500	0,400	0,400	0,320
NAVE GESTACIÓN					0,000
Tubería enterrada D= 200 mm	1	6,000	0,500	0,500	1,500
Tubería enterrada D = 315 mm a F.P.	1	30,000	0,600	0,600	10,800
Arquetas de paso	3	0,500	0,400	0,400	0,240
Arqueta bajante	4	0,500	0,400	0,400	0,320

Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
NAVE LAZARETO - CUARENTEN A					0,000	
Tubería enterrada D= 200 mm	1	52,000	0,500	0,500	13,000	
Tubería enterrada D = 315 mm a F.P.	1	95,000	0,600	0,600	34,200	
Arqueta de paso	4	0,500	0,400	0,400	0,320	
Arqueta sumidero	11	0,500	0,400	0,400	0,880	
Arqueta de pie	6	0,500	0,400	0,400	0,480	
NAVE ALMACÉN - OFICINA - VESTUARIOS - ASEOS					0,000	
Arquetas de pie	4	0,500	0,400	0,400	0,320	
Arquetas sumidero	5	0,500	0,400	0,400	0,400	
		Total m3		116,800	22,09	2.580,11
1.5 E02ET020		m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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		298,580	8,52	2.543,90

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

Código	Ud	De ominación	Medición	Precio	Total
2.1 E03AAW060		ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexión de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave					
Maternidad - Destete	14		14,000		
Nave Cubrición	10		10,000		
Nave Gestación	6		6,000		
Nave Lazareto - Cuarentena	12		12,000		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	7		7,000		
		Total ud	49,000	30,25	1.482,25
2.2 E03AAW050		m. Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
NAVE LAZARETO CUARENTEN A			0,000		
Sala lazareto	6		6,000		
Sala reposición	4		4,000		
		Total m.	10,000	111,31	1.113,10
2.3 E03APC010		ud Tapa de hormigón armado circular para pozo de registro, incluso cerco encastrado en dado de hormigón en boquilla. Totalmente terminado.			
		Total ud	1,000	45,39	45,39

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.4 E03CPE010		m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
Nave Maternidad Destete [A*B]	12	2,000	24,000		
Nave de Cubrición	6	2,000	12,000		
Nave de Gestación	4	2,000	8,000		
Nave de Lazareto - Cuarentena	6	2,000	12,000		
Nave de Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A*B]	4	2,000	8,000		
		Total m.:	64,000	6,20	396,80
2.5 E03PFP020		ud Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor sobre la instalación.			
		Total ud	1,000	791,34	791,34
2.6 E03ISP030		ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Lazareto	6				6,000

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud	6,000	19,84	119,04
2.7 E20EBV010		m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 32 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Lavabos	2	3,200	6,400		
		Total m.	6,400	3,80	24,32
2.8 E20EBV020		m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Ducha	1	2,400	2,400		
		Total m.	2,400	4,47	10,73
2.9 E20EBV030		m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
	1	16,400	16,400		
		Total m.	16,400	8,65	141,86
2.10 E20EGB020		ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexiónado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Lavabos	2		2,000		
		Total ud	2,000	22,29	44,58

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.11 E03CPE050		m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
Nave Maternidad Destete [A*B]	1	6,000	6,000		
Nave Cubrición [A*B]	1	6,000	6,000		
Nave Gestación [A*B]	1	6,000	6,000		
Nave Lazareto - Cuarentena [A*B]	1	46,000	46,000		
		Total m.:	64,000	14,14	904,96
2.12 E03CPE070		m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Subtotal		
Nave de Maternidad - Destete [A*B]	1	48,000	48,000		
Nave de Cubrición [A*B]	1	36,000	36,000		
Nave de Gestación [A*B]	1	16,000	16,000		
Nave de Lazareto - Cuarentena [A*B]	1	75,200	75,200		
		Total m.:	175,200	25,03	4.385,26
2.13 E20ENP010		m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

Código	Ud	D nominación	Medición	Precio	Total
	Uds.	Largo			Subtotal
Nave de Maternidad - Destete [A*B]	2	55,000			110,000
Nave de Cubrición	2	25,000			50,000
Nave de Gestación [A*B]	2	20,000			40,000
Nave de Lazareto - Cuarentena [A*B]	2	30,000			60,000
		Total m.:		8,95	2.327,00

2.14 E03AAA010 **ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	12				12,000
Nave Cubrición	6				6,000
Nave Gestación	4				4,000
Nave Lazareto Cuarentena	6				6,000
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	4				4,000
		Total ud			32,000
				51,79	1.657,28

Presupuesto parcial n° 2 SANEAMIENTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.15 ISC010	m	Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave Almacén					
- Oficina -					
Vestuarios -					
Aseos					
	4	10,000		40,000	
		Total m		40,000	7,62 304,80
2.16 ISB011	m	Bajante de PVC serie F, de 50 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave Almacén					
- Oficina -					
Vestuarios -					
Aseos					
	4	4,000		16,000	
		Total m		16,000	5,56 88,96
2.17 E20EJP020	m.	Bajante de PVC serie F, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave					
Maternidad -					
Destetes					
	10	3,500		35,000	
Nave Cubrición					
	4	3,500		14,000	
Nave Gestación					
	4	3,500		14,000	
Nave Lazareto -					
Cuarentena					
	6	3,500		21,000	
		Total m.		84,000	7,77 652,68

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 E04CA030		m3 Hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado curado y colocado. Según EHE.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D Y DESTETE					0,000
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,600	11,664
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,650	18,954
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,750	112,200
Zuncho	22	4,800	0,400	0,400	16,896
Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,400	3,206
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL					0,000
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,500	1,400
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,600	1,440
Zapata 3	8	2,600	1,850	0,550	21,164
Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,400	8,016
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,400	3,846
NAVE DE GESTACIÓN					0,000
Zapata 1	4	0,950	0,750	0,500	1,425
Zapata 2	2	1,250	0,900	0,500	1,125
Zapata 3	6	1,450	0,950	0,500	4,133
Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,400	0,802
NAVE DE LAZARETO - CUARENTEN A					0,000

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

Código	Ud	Denominac ón	Me iación	Precio	Total	
Zapata 1	4	0,850	0,850	0,500	1,445	
Zapata 2	2	1,000	0,750	0,500	0,750	
Zapata 3	10	2,100	1,400	0,500	14,700	
Zuncho perimetral 1	4	7,010	0,400	0,400	4,486	
Zuncho perimetral 2	12	5,010	0,400	0,400	9,619	
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO					0,000	
Zapata 1	4	1,250	0,850	0,500	2,125	
Zapata 2	2	1,250	0,950	0,500	1,188	
Zapata 3	6	1,200	0,900	0,500	3,240	
Zuncho perimetral 1	8	5,010	0,400	0,400	6,413	
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,400	3,846	
Total m3				254,083	143,67	36.504,10

3.2 E04CM090

m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D Y DESTETE					0,000
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,100	1,944
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,100	2,916
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,100	14,960
Zuncho perimetral 1	22	4,800	0,400	0,100	4,224
Zuncho	4	5,010	0,400	0,100	0,802

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

Código	Ud	D	nominación	Med	ción	Precio	Total
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL							0,000
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,100	0,280		
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,100	0,240		
Zapata 3	8	2,600	1,850	0,100	3,848		
Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,100	2,004		
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,100	0,962		
NAVE DE GESTACIÓN							0,000
Zapata 1	4	0,950	0,750	0,100	0,285		
Zapata 2	2	1,250	0,900	0,100	0,225		
Zapata 3	6	1,450	0,950	0,100	0,827		
Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,100	0,200		
NAVE DE LAZARETO - CUARENTEN A							0,000
Zapata 1	4	0,850	0,850	0,100	0,289		
Zapata 2	2	1,000	0,750	0,100	0,150		
Zapata 3	10	2,100	1,400	0,100	2,940		
Zuncho perimetral 1	4	7,010	0,400	0,100	1,122		
Zuncho perimetral 2	12	5,010	0,400	0,100	2,405		
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO							0,000
Zapata 1	4	1,250	0,850	0,100	0,425		
Zapata 2	2	1,250	0,950	0,100	0,238		
Zapata 3	6	1,200	0,900	0,100	0,648		

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACION

Código	Ud	D	nominación	Me	ición	Precio	Total
Zuncho perimetral 1	8	5,010	0,400	0,100	1,603		
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,100	0,962		
Total m3					44,499	63,11	2.808,33

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	D	nomi	ación	Medición	Precio	Total
4.1 E05AA020					kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	Uds.	Longitu	Canto			Subtotal	
		d (m)	(mm)				
<hr/>							
NAVE MATERNIDAD							
- DESTETE						0,000	
[A*B*_IPE(C)]							
Pilar pórticos hastiales							
(IPE 160)							
[A*B*_IPE(C)]	4	3,500	160,000			221,200	
Pilar pórticos centrales							
(IPE 270)						2.527,00	
[A*B*_IPE(C)]	20	3,500	270,000			0	
Pilar central pórtico							
hastial 1 (IPE 120)							
[A*B*_IPE(C)]	2	4,000	120,000			83,200	
Pilar central pórtico							
hastial 2 (IPE 120)							
[A*B*_IPE(C)]	4	3,750	120,000			156,000	
Viga atado porticos (IPE							
120) [A*B*_IPE(C)]	22	5,000	120,000			1.144,00	
Correas (IPE 120)						4.576,00	
[A*B*_IPE(C)]	88	5,000	120,000			0	
NAVE CUBRICIÓN							
[A*B*_IPE(C)]						0,000	
Pilar pórticos hastiales							
(IPE 180)							
[A*B*_IPE(C)]	4	3,500	180,000			263,200	
Pilar pórticos hastiales							
(IPE 180)							
[A*B*_IPE(C)]	4	3,500	180,000			263,200	
Pilar pórticos centrales							
(IPE 200)							
[A*B*_IPE(C)]	8	3,500	200,000			627,200	
Pilar central pórtico							
hastial (IPE 200)							
[A*B*_IPE(C)]	2	4,000	200,000			179,200	

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	D	nominación	M	dición	Precio	Total
Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	10		5,000 120,000			520,000	
Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	50		5,000 120,000			2.600,00	0
NAVE DE GESTACIÓN [A*B*_IPE(C)]						0,000	
Pilar pórticos hastiales (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	4		3,500 180,000			263,200	
Pilar pórticos centrales (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	20		3,500 160,000			1.106,00	0
Pilar central pórtico hastial (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	2		4,000 180,000			150,400	
Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	8		5,000 120,000			416,000	
Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	32		5,000 120,000			1.664,00	0
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA [A*B*_IPE(C)]						0,000	
Pilar pórticos hastiales (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	4		3,500 180,000			263,200	
Pilar pórticos centrales (IPE 220) [A*B*_IPE(C)]	20		3,500 220,000			1.834,00	0
Pilar central pórtico hastial (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	2		4,000 160,000			126,400	
Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	12		5,000 120,000			624,000	
Correas (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	72		5,000 120,000			3.744,00	0
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO [A*B*_IPE(C)]						0,000	

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	D	nomi	ac ón	Me	ición	Precio	Total
Pilar pórticos hastiales (IPE 240) [A*B*_IPE(C)]	4		4,000	240,000			491,200	
Pilar pórticos centrales (IPE 220) [A*B*_IPE(C)]	20		4,000	220,000			2.096,00	0
Pilar central pórtico hastial (IPE 200) [A*B*_IPE(C)]	2		4,500	200,000			201,600	
Viga atado porticos (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	8		5,000	120,000			416,000	
Total kg					26.556,200		2,32	61.610,38

4.2 E05AW010

kg Acero laminado E 275(A 42b) de un solo perfil IPN, IPE, UPN, T o HEB en dinteles de huecos, i/sujeción, 2 manos de pintura de minio de plomo, totalmente colocado.

	Uds.	Longitu d (m)	Canto (mm)	Subtotal
Dinteles Interiores (IPE 300) [A*B*_IPE(C)]	20	9,613	300,000	8.113,37 2
Dinteles Exteriores (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	8	4,807	180,000	722,973
NAVE DE CUBRICIÓN - CONTROL [A*B*_IPE(C)]				0,000
Dinteles Interiores (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	8	6,021	180,000	905,558
Dinteles Exteriores (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	4	6,021	120,000	250,474
NAVE DE GESTACIÓN [A*B*_IPE(C)]				0,000
Dinteles Interiores (IPE 160) [A*B*_IPE(C)]	6	5,025	160,000	476,370
Dinteles Exteriores (IPE 120) [A*B*_IPE(C)]	4	5,025	120,000	209,040
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA				0,000
Dinteles Interiores (IPE 220) [A*B*_IPE(C)]	7	7,018	220,000	1.287,10 1

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	D	nomina	ión	Me	ición	Precio	Total
Dinteles Exteriores (IPE 140) [A*B*_IPE(C)]	4		7,018	140,000		362,129		
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO [A*B*_IPE(C)]							0,000	
Dinteles Interiores (IPE 180) [A*B*_IPE(C)]	6		6,021	180,000		679,169		
Dinteles Exteriores (IPE 140) [A*B*_IPE(C)]	4		6,021	140,000		310,684		
Total kg					13.316,870		2,39	31.827,32

4.3 E05AC030

m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada

	Uds.	Largo	Subtotal		
NAVE ALMACÉN - OFICINA - VESTUARIOS - ASEOS [A*B]	8	20,000	160,000		
Total m			160,000	9,37	1.499,20

4.4 EAS001

Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.

	Uds.	Subtotal		
Nave Maternidad - Destete [A]	20	20,000		
Total Ud		20,000	81,96	1.639,20

4.5 EAS002

Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.

	Uds.	Subtotal		
Nave Maternidad - Destete [A]	4	4,000		
Total Ud		4,000	29,37	117,48

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.6 EAS003		Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.			
	Uds.			Subtotal	
Nave Maternidad - Destete [A]	6			6,000	
		Total Ud		6,000	26,18 157,08
4.7 EAS004		Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.			
	Uds.			Subtotal	
Nave Cubrición [A]	10			10,000	
Nave Gestación [A]	2			2,000	
Nave Lazareto Cuarentena [A]	12			12,000	
Nave Almacén - Vestuarios - Oficinas - Aseos [A]	8			8,000	
		Total Ud		32,000	51,93 1.661,76
4.8 EAS005		Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.			
	Uds.			Subtotal	
Nave de cubrición [A]	4			4,000	
Nave Lazareto Cuarentena [A]	4			4,000	
Nave Gestación [A]	10			10,000	
		Total Ud		18,000	39,76 715,68

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	D	nomi	ac	ón	Medición	Precio	Total
4.9 EAS007	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.							
	Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.							
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.							
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
	Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.							
		Uds.					Subtotal	
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A]		4					4,000	
						Total Ud	4,000	44,36 177,44
4.10 E05AA070	kg Acero laminado E 275(A 42b) en perfiles circulares para pilares, i/p.p. de despuntes, soldadura y dos manos de minio de plomo, totalmente montado.							
	Uds.	Longitu	Ø (mm)				Subtotal	
		d (m)						
NAVE MATERNIDAD - destete [A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]							0,000	
Diámetro 16 [A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]	8	6,100	16,000				77,023	
A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785	16	7,000	16,000				176,774	
NAVE CUBRICION [A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]							0,000	
Diámetro 16 [A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]	16	7,826	16,000				197,633	

Presupuesto parcial n° 4 ESTRUCTURAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Pr cio	Total
NAVE GESTACIÓN					
[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]				0,000	
Diámetro 16					
[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]	8	5,831 16,000		73,626	
A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785	8	7,800 16,000		98,488	
NAVE LAZARETO					
CUARENTENA					
[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]				0,000	
Diámetro 16					
[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]	8	8,620 16,000		108,842	
NAVE ALMACÉN					
OFICINA					
VESTUARIOS ASEOS					
[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]				0,000	
Diámetro 16					
[A*B*(C^2/100)/4*PI*0.785]	8	7,826 16,000		98,816	
		Total kg		831,202	1,88 1.562,66

Presupuesto parcial n° 5 SOLERA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 E04SE025		m3 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D Y DESTETE					0,000
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,150	2,916
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,150	4,374
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,150	22,440
Zuncho	22	4,800	0,400	0,150	6,336
Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,150	1,202
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL					0,000
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,150	0,420
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,150	0,360
Zapata 3	8	2,600	1,850	0,150	5,772
Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,150	3,006
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,150	1,442
NAVE DE GESTACIÓN					0,000
Zapata 1	4	0,950	0,750	0,150	0,428
Zapata 2	2	1,250	0,900	0,150	0,338
Zapata 3	6	1,450	0,950	0,150	1,240
Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,150	0,301
NAVE DE LAZARETO - CUARENTENA					0,000
Zapata 1	4	0,850	0,850	0,150	0,434
Zapata 2	2	1,000	0,750	0,150	0,225

Presupuesto parcial n° 5 SOLERA

Código	Ud	De nominac ón	Me iación	Precio	Total	
Zapata 3	10	2,100	1,400	0,150	4,410	
Zuncho perimetral 1	4	7,010	0,400	0,150	1,682	
Zuncho perimetral 2	12	5,010	0,400	0,150	3,607	
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO					0,000	
Zapata 1	4	1,250	0,850	0,150	0,638	
Zapata 2	2	1,250	0,950	0,150	0,356	
Zapata 3	6	1,200	0,900	0,150	0,972	
Zuncho perimetral 1	8	5,010	0,400	0,150	2,405	
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,150	1,442	
SILOS DE PIENSO	5	4,000	4,000	0,150	12,000	
Total m3				78,746	21,85	1.720,60

5.2 E04SA030

m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE MATERNIDA D		178,200	1,000		178,200
NAVE CUBRICIÓN		100,000	1,000		100,000
NAVE DE GESTACIÓN		20,000	1,000		20,000
NAVE DE LAZARETO CUARENTEN A		28,000	1,000		28,000

Presupuesto parcial n° 5 SOLERA

Código	Ud	Denominac ón	Me iación	Precio	Total
NAVE ALMACEN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO		20,000 10,000	200,000		
		Total m2	526,200	10,99	5.782,94

5.3 ANS010

m2 Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
SILOS DE PIENSO	5	4,000	4,000		80,000		
MUELLE CARGA					0,000		
	1	4,800	3,500		16,800		
	1	7,000	1,000		7,000		
		Total m2			103,800	25,41	2.637,56

Presupuesto parcial n° 6 CUBIERTAS

Código	Ud	De ominación		Medición	Precio	Total
6.1 E07IFW040		m2 Cubierta con placas de fibrocemento en color natural de chapa plana de 5 mm. de espesor, sobre perfiles metálicos (sin incluir), i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalada, medida en verdadera magnitud.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
NAVE MATERNIDA D DESTETE	2	55,000	9,613		1.057,430	
A restar chimeneas	-4	0,560	0,560		-1,254	
	-6	0,630	0,630		-2,381	
NAVE CUBRICIÓN	2	25,000	6,021		301,050	
NAVE GESTACIÓN	2	20,000	5,025		201,000	
NAVE LAZARETO CUARENTEN	2	30,000	7,018		421,080	
NAVE ALMACEN OFICINA ASEOS	2	20,000	6,021		240,840	
		Total m2			2.217,765	14,14
						31.359,20

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

Código	Ud	De ominación	Medición	Precio	Total
7.1 E06BAT020		m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D DESTETE					0,000
Laterales	2	55,000	3,500		385,000
A restar Ventana	-28	1,500	1,000		-42,000
Hastiales	2	19,200	3,500		134,400
A restar Puertas	-2	1,800	1,000		-3,600
Tabique pasillo	1	55,000	3,500		192,500
A restar Ventanas	-14	1,500	1,000		-21,000
Tabique separación salas	6	17,600	3,500		369,600
NAVE DE CUBRICIÓN					0,000
Laterales	2	25,000	3,500		175,000
A restar Puerta	-3	2,000	1,200		-7,200
A restar Ventanas	-12	1,000	1,000		-12,000
	-2	1,500	1,000		-3,000
Hastiales	2	12,000	3,500		84,000
A restar Ventanas	-4	1,500	1,000		-6,000
	-4	1,000	1,000		-4,000
Tabiques interiores	2	12,000	3,500		84,000

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

Código	Ud	D	nominación	Medición	Precio	Total
A restar Puerta	-2	2,000	0,800	-3,200		
NAVE DE GESTACIÓN				0,000		
Laterales	2	20,000	3,500	140,000		
A restar Puerta	-4	2,000	1,200	-9,600		
A restar ventana	-4	1,500	1,000	-6,000		
Hastiales	2	10,000	3,500	70,000		
A restar Puerta	-2	2,000	1,200	-4,800		
A restar Ventana	-2	1,500	1,000	-3,000		
NAVE DE LAZARETO CUARENTEN A				0,000		
Laterales	2	30,000	3,500	210,000		
A restar Ventanas	-14	1,500	1,000	-21,000		
A restar Puertas	-3	2,000	1,200	-7,200		
	-1	2,000	1,500	-3,000		
Hastiales	2	14,000	3,500	98,000		
A restar Ventana	-8	1,500	1,000	-12,000		
Separación lazareto y cuarentena	1	14,000	3,500	49,000		
NAVE ALMACÉN OFICINAS VESTUARIOS ASEOS				0,000		
Laterales	2	20,000	4,000	160,000		
Puertas	-3	2,000	1,000	-6,000		
	-4	2,800	2,000	-22,400		
Ventanas	-2	1,500	1,000	-3,000		
	-2	1,000	1,000	-2,000		

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

Código	Ud	D	ominac ón	Me iación	Precio	Total
Hastiales	2		12,000 4,000		96,000	
A restar ventanas	-3		1,500 1,000		-4,500	
Tabiques interiores	1		48,000 3,000		144,000	
Total m2				2.185,000	20,51	44.814,35

7.2 E08FAE010 m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.

Uds. Largo Ancho Alto Subtotal

NAVE ALMACÉN OFICINA VESTUARIOS ASEOS	1		12,600 12,000		151,200	
Total m2				151,200	10,29	1.555,85

7.3 E06BHV030 m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.

Uds. Largo Ancho Alto Subtotal

NAVE GESTACIÓN					0,000	
Tabiques interiores	3		8,600 1,000		25,800	
A restar Puerta	-4		1,200 1,000		-4,800	
NAVE LAZARETO - CUARENTEN A					0,000	
Tabiques separación salas y pasillos	1		63,000 1,000		63,000	
A restar Puerta	-5		1,200 1,000		-6,000	
	-1		1,000 0,800		-0,800	

Presupuesto parcial n° 7 ALBAÑILERIA

Código	Ud	D	nominación	Medición	Precio	Total
MUELLE DE CARGA Y DESCARGA				0,000		
	1	4,000	1,200	4,800		
	1	5,000	1,200	6,000		
	1	3,000	1,200	3,600		
	1	3,500	1,200	4,200		
rampa	1	1,560	1,000	1,560		
	1	1,000	2,000	2,000		
Interior Lazareto	1	12,400	1,000	12,400		
	6	2,500	1,000	15,000		
			Total m2	126,760	27,88	3.534,07

Presupuesto parcial n° 8 ACABADOS Y ALICATADOS

Código	Ud	De ominación	Medición	Precio	Total
8.1 E11ABG060		m2 Alicatado con plaqueta de gres esmaltado de 15x15 cm. con junta de 1 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cerramientos interiores VESTUARIOS - OFICINAS - ASEOS		110,000		3,000	330,000
		Total m2		330,000	23,05
					7.606,50
8.2 E08PFM060		m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D DESTETE					0,000
Laterales	2	55,000	3,500		385,000
A restar Ventana	-28	1,500	1,000		-42,000
Hastiales	2	19,200	3,500		134,400
A restar Puertas	-2	1,800	1,000		-3,600
Tabique pasillo	1	55,000	3,500		192,500
A restar Ventanas	-14	1,500	1,000		-21,000
Tabique separación salas	6	17,600	3,500		369,600
NAVE DE CUBRICIÓN					0,000
Laterales	2	25,000	3,500		175,000
A restar Puerta	-3	2,000	1,200		-7,200
A restar Ventanas	-12	1,000	1,000		-12,000
	-2	1,500	1,000		-3,000

Presupuesto parcial n° 8 ACABADOS Y ALICATADOS

Código	Ud	D	nominación	Medición	Precio	Total
Hastiales	2		12,000	3,500		84,000
A restar Ventanas	-4		1,500	1,000		-6,000
	-4		1,000	1,000		-4,000
Tabiques interiores	2		12,000	3,500		84,000
A restar Puerta	-2		2,000	0,800		-3,200
NAVE DE GESTACIÓN						0,000
Laterales	2		20,000	3,500		140,000
A restar Puerta	-4		2,000	1,200		-9,600
Hastiales	2		10,000	3,500		70,000
A restar Puerta	-2		2,000	1,200		-4,800
NAVE DE LAZARETO CUARENTEN A						0,000
Laterales	2		30,000	3,500		210,000
A restar Ventanas	-14		1,500	1,000		-21,000
A restar Puertas	-3		2,000	1,200		-7,200
	-1		2,000	1,500		-3,000
Hastiales	2		14,000	3,500		98,000
A restar Ventana	-8		1,500	1,000		-12,000
Separación lazareto y cuarentena	1		14,000	3,500		49,000
NAVE ALMACÉN OFICINAS VESTUARIOS ASEOS						0,000
Laterales	2		20,000	4,000		160,000
Puertas	-3		2,000	1,000		-6,000

Presupuesto parcial n° 8 ACABADOS Y ALICATADOS

Código	Ud	D	nominación	Medición	Precio	Total
	-4	2,800	2,000	-22,400		
Ventanas	-2	1,500	1,000	-3,000		
	-2	1,000	1,000	-2,000		
Hastiales	2	12,000	4,250	102,000		
Ventanas	-3	1,500	1,000	-4,500		
MUELLE DE CARGA Y DESCARGA				0,000		
	1	4,000	1,200	4,800		
	1	5,000	1,200	6,000		
	1	3,000	1,200	3,600		
	1	3,500	1,200	4,200		
rampa	1	1,560	1,000	1,560		
	1	1,000	2,000	2,000		
			Total m2	2.078,160	9,14	18.994,38

Presupuesto parcial n° 9 FONTANERIA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.1 E20XER010	ud	Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo y bidé, realizada con tuberías de polietileno reticulado Barbi, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC, serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de 110 mm., y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones.			
		Total ud	1,000	162,37	162,37
9.2 E20TL020	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
		Total m.	78,000	3,34	260,52
9.3 E20TL030	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
		Total m.	358,000	4,02	1.439,16
9.4 E20TL040	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
		Total m.	243,000	5,31	1.290,33
9.5 E20TL050	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
		Total m.	50,000	7,10	355,00

Presupuesto parcial n° 9 FONTANERIA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.6 E20TC030	m.	Tubería de cobre recocido, de 16/18 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.			
		Total m.:	230,000	4,65	1.069,50
9.7 E31BD041	ud.	Bombas sumergibles multicelulares con impulsores RADIALES de tipo fluctuante para pozos de 4" con diámetro de salida de 1 1/4" y 1 1/2" indicadas para elevar aguas limpias en pozos profundos. Cuerpo de aspiración y de impulsión en fundición de acero inox. AISI-304, turbinas en moryl y difusores en policarbonato. Carcasa, eje y rejilla de aspiración en acero inoxidable AISI-304. Válvula de retención inox. Motor Hidráulico de 2,5 CV			
		Total ud.:	1,000	197,60	197,60
9.8 E40DA010	ud	Deposito de agua de 20000 L para reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 4,90 m			
		Total ud	1,000	3.285,51	3.285,51
9.9 E40DA020	ud	Deposito de 4000 L para reserva de agua con diámetro de 1,40 m y altura de 3,20 m			
		Total ud	2,000	1.157,34	2.314,68
9.10 E40DA030	ud	Deposito de 6000 L para reserva de agua con diámetro de 1,70 m y altura de 3,20 m			
		Total ud	2,000	1.320,60	2.641,20
9.11 E40DA040	ud	Deposito de 25000 L de reserva de agua con diámetro de 2,45 m y altura de 5,90 m.			
		Total ud	1,000	3.912,62	3.912,62
9.12 E20VF030	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
		Total ud	6,000	5,18	31,08
9.13 E20VF040	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
		Total ud	10,000	6,44	64,40

Presupuesto parcial n° 9 FONTANERIA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.14 E20VF060	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
		Total ud	2,000	12,36	24,72

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
10.1 E15TI010	ud	Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		Total ud	1,000	201,30	201,30
10.2 E15GMT010	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.			
		Total ud	1,000	95,80	95,80
10.3 E15GP030	ud	Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.			
		Total ud	5,000	135,87	679,35
10.4 E15RC010	m.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm², con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexiónado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
C.S.1.	1	14,000			14,000
C.S.4.	1	68,000			68,000
C.S.5.	1	95,000			95,000
		Total m.			177,000
					12,80
					2.265,60
10.5 E15RC020	m.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm², con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexiónado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
C.S.2.	1	21,000			21,000
C.S.3.	1	79,000			79,000
		Total m.			100,000
					16,50
					1.650,00
10.6 E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.			

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud	30,000	19,99	599,70
10.7 E15CM010		m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
		Total m.	2.535,000	4,59	11.635,65
10.8 E15CM020		m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
		Total m.	3.726,000	4,97	18.518,22
10.9 E15CT040		m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.	1.000,000	8,43	8.430,00
10.10 E15CT050		m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.	50,000	10,54	527,00
10.11 E16IAS	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x22 W			
		Total ud	24,000	12,29	294,96
10.12 E16IAS002	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x24 W			
		Total ud	30,000	18,55	556,50
10.13 E16IAS003	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x10 W			
		Total ud	32,000	6,50	208,00
10.14 E16IAB001	ud	Bombilla 18 W			
		Total ud	8,000	6,92	55,36
10.15 E16IAS004	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x19 W			
		Total ud	4,000	18,87	75,48
10.16 E16IAS005	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x18 W			

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud	8,000	9,95	79,60
10.17 E16IAB002	ud	BOMBILLA 24 W			
		Total ud	8,000	11,50	92,00
10.18 E16IAE001	ud	LUMINARIA EMPOTRADA 124 W			
		Total ud	6,000	55,00	330,00
10.19 E16IAE002	ud	LUMINARIA EMPOTRADA 85 W			
		Total ud	4,000	40,20	160,80
10.20 E16IAE003	ud	LUMINARIA EMPOTRADA 48 W			
		Total ud	6,000	30,50	183,00
10.21 E16IAB003	ud	BOMBILLA 80 W			
		Total ud	2,000	32,40	64,80
10.22 E16IAS006	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x25 W			
		Total ud	8,000	13,20	105,60
10.23 E16IAB004	ud	BOMBILLA 60 W			
		Total ud	1,000	27,00	27,00
10.24 E16IAS007	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 28 W			
		Total ud	12,000	21,00	252,00
10.25 E16IAB005	ud	BOMBILLA 19 W			
		Total ud	3,000	9,95	29,85
10.26 E16IAB008	ud	BOMBILLA 10 W			
		Total ud	1,000	8,60	8,60
10.27 E16IAS008	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA 1x12 W			
		Total ud	6,000	9,80	58,80

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
11.1 M01C001LAC ud Jaula de cerdas para uso en sala de partos						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	88				88,000	
		Total ud			88,000	165,00
11.2 M01C001GES ud Jaula para cerdas en cubrición - control						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sala cubrición 1	48				48,000	
Sala cubrición 2	48				48,000	
		Total ud			96,000	95,00
11.3 M01S002LECH m2 Suelo de Slat de Polipropileno para los lechones de la sala de destete						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sala destete 1	2	17,600	4,500		158,400	
Sala destete 2	2	17,600	4,500		158,400	
Sala destete 3	2	17,600	4,500		158,400	
		Total m2			475,200	4,20
11.4 M01S002LAC m2 Suelo Slat de polipropileno para salas de maternidad						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Sala partos 1	2	17,600	2,400		84,480	
Sala partos 2	2	17,600	2,400		84,480	
Sala partos 3	2	17,600	2,400		84,480	
Sala partos	2	17,600	2,400		84,480	
		Total m2			337,920	10,92
11.5 E20HOR001 m2 SUELO SLAT HORMIGÓN						

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

Código	Ud	Denominación			Medición	Precio	Total
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Nave Gestación	4	7,600	4,750		144,400		
Nave Cubrición	8	7,800	1,800		112,320		
Verraquera	4	2,750	2,600		28,600		
Reposición	2	20,800	6,740		280,384		
Repos. Verracos	1	2,900	2,700		7,830		
Lazareto	1	12,400	2,500		31,000		
Total m2					604,534	9,70	5.863,98

11.6 E20LEC002N ud Bebedero Rotecna Easy Drinker Midi con chupete para lechones

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sala destete 1	30				30,000		
Sala destete 2	30				30,000		
Sala destete 3	30				30,000		
Total ud					90,000	14,91	1.341,90

11.7 E20LEC001N ud Bebedero Rotecna Easy Drinker Mini con chupete para lechones

	Uds.				Subtotal		
Sala partos 1 [A]	22				22,000		
Sala partos 2 [A]	22				22,000		
Sala partos 3 [A]	22				22,000		
Sala partos 4 [A]	22				22,000		
Total ud					88,000	12,76	1.122,88

11.8 M01CM001MAT ud Comedero inox profundo para cerdas 21 L

	Uds.				Subtotal
--	------	--	--	--	----------

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Sala partos 1 [A]	22		22,000		
Sala partos 2 [A]	22		22,000		
Sala partos 3 [A]	22		22,000		
Sala partos 4 [A]	22		22,000		
Sala cubrición 1 [A]	48		48,000		
Sala cubrición 2 [A]	48		48,000		
Total ud			184,000	34,71	6.386,64

**11.9 E20CER001M ud Bebedero de acero inoxidable con chupete y salida de agua regulable.
Uso para cerdas de cuarentena y cerdas gestantes.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sala gestación 1	10				10,000		
Sala gestación 2	10				10,000		
Sala gestación 3	10				10,000		
Sala gestación 4	10				10,000		
Sala cuarentena 1	12				12,000		
Sala cuarentena 2	12				12,000		
Total ud					64,000	14,56	931,84

**11.10 M01LEC001D ud Tolva de lechones con capacidad de 106 L, apta para 25 - 30 lechones
por unidad**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
--	------	-------	-------	------	----------

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Sala destete 1	10		10,000		
Sala destete 2	10		10,000		
Sala destete 3	10		10,000		
Total ud			30,000	94,76	2.842,80

11.11 M02SPVC010 ud Panel separador de PVC para salas de maternidad, de ancho 35 mm, altura 1 m y longitud 1,6 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sala partos 1	26				26,000
Sala partos 2	26				26,000
Sala partos 3	26				26,000
Sala partos 4	26				26,000
Total ud					104,000
				45,76	4.759,04

11.12 M02SPVC02 ud Panel de PVC separador de lechones con 35 mm de ancho, 1000 mm de altura y 3500 mm de longitud

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sala destete 1	18				18,000
Sala destete 2	18				18,000
Sala destete 3	18				18,000
Total ud					54,000
				38,05	2.054,70

11.13 M01CF01 ud Bombilla Infrarrojos PHILIPS 100 W

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sala destete 1	10				10,000
Sala destete 2	10				10,000
Sala destete 3	10				10,000
Total ud					30,000
				8,50	255,00

Presupuesto parcial n° 11 MATERIAL GANADERO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
11.14 M01CF02		ud Placa calefactora para lechones de medidas 1190 mm de largo x 380 mm de ancho					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sala partos 1	22				22,000		
Sala partos 2	22				22,000		
Sala partos 3	22				22,000		
Sala partos 4	22				22,000		
		Total ud			88,000	102,70	9.037,60
11.15 M01GES001		ud Tolvas para pienso de cerdas gestantes. Medidas: 1000 x 480 x 800 mm.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Sala Gestación	16				16,000		
		Total ud			16,000	110,00	1.760,00
11.16 MAG01PED001		ud PEDILUVIO SANEAMIENTO					
		Total ud			16,000	14,00	224,00
11.17 M01BAS001		ud BASCULA LECHONES GRANDMASTER					
		Total ud			1,000	75,00	75,00
11.18 M01LIMP01		ud HIDROLIMPIADORA A PRESIÓN 150 atm					
		Total ud			1,000	1.268,08	1.268,08

Presupuesto parcial n° 12 SISTEMAS VENTILACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
12.1 E23COL01	ud	Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 1200 mm x 1000 mm				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Nave Maternidad - Destete	4				4,000	
		Total ud			4,000	780,00
					3.120,00	
12.2 E23VDC030	ud	VENTILADOR HELICOIDAL 24000 m3/h				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Salas destete	6				6,000	
		Total ud			6,000	366,50
					2.199,00	
12.3 E23VDC040	ud	VENTILADOR CENTRIF. 14.000 m3/h				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Salas partos	4				4,000	
Salas Cubrición	2				2,000	
		Total ud			6,000	359,80
					2.158,80	
12.4 E23VDC050	ud	VENTILADOR CENTRIF. 10.000 m3/h				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Salas Gestación	4				4,000	
		Total ud			4,000	350,00
					1.400,00	
12.5 E23VDC006	ud	VENTILADOR CENTRIF. 6.000 m3/h				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Lazareto	1				1,000	
		Total ud			1,000	324,00
					324,00	
12.6 E23VDC007	ud	VENTILADOR CENTRIF. 3480 m3/				
	Uds.				Subtotal	
Sala Verracos [A]	1				1,000	

Presupuesto parcial n° 12 SISTEMAS VENTILACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud	1,000	284,50	284,50
12.7 ICR001		VENTILADOR CHIMENEA 560 MM			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Salas Partos	4				4,000
		Total	4,000	492,80	1.971,20
12.8 ICR002		ud VENTILADOR CHIMENEA 630 MM			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Salas Destete	6				6,000
		Total ud	6,000	529,60	3.177,60
12.9 MV01MLL001	m2	Rollo de malla plástica para colocación en ventanas			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	42	1,500	1,000		63,000
Nave Cubrición	6	1,500	1,000		9,000
	16	1,000	1,000		16,000
Nave Lazareto -	22	1,500	1,000		33,000
		Total m2	121,000	8,25	998,25
12.10 E23COL02	ud	Modulo de refrigeración tipo Cooling de medidas 2000 mm x 1000 mm			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	3				3,000
		Total ud	3,000	820,00	2.460,00
12.11 E23TPVC01	m	Tubo de presión de PVC-U 32 x 1,6 mm, sistema de rociadores, gris oscuro			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal

Presupuesto parcial n° 12 SISTEMAS VENTILACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Reparto Sistemas Cooling	112,000		112,000		
		Total m	112,000	2,50	280,00

Presupuesto parcial n° 13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Código	Ud	De ominación	Medición	Precio	Total
13.1 ALM01CHP01	ud	Silo de chapa galvanizado con capacidad para 5590 kg, con las siguientes medidas: Volumen 8,6 m3; Altura 5,3 m; Diámetro de silo 1,80 m.			
		Total ud	2,000	2.128,99	4.257,98
13.2 ALM01CHP02	ud	Silo de chapa galvanizada con capacidad para 21190 kg con las siguientes medidas: Volumen 32,6 m3; Altura 6,5 m; Diámetro de silo 3,66 m.			
		Total ud	1,000	4.155,50	4.155,50
13.3 ALM01CHP03	ud	Silo de chapa galvanizada con capacidad para 4095 Kg con las siguientes medidas: Volumen 6,3 m3; Altura 4,4 m; Diámetro de silo 1,80 m.			
		Total ud	2,000	1.968,80	3.937,60
13.4 ALM01CAJ01	ud	CAJETÍN REVERSIBLE UNA SALIDA INOX			
		Total ud	5,000	187,55	937,75
13.5 ALM01TT01	ud	Tubo de transporte de PVC con color blanco con diámetro de 75 mm y largo de 3 m. Especialmente diseñado para transporte de pienso, con alta resistencia al rozamiento.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Silo lechones	43				43,000
Silo maternidad	61				61,000
Silo Cubrición	34				34,000
Silo Gestación	16				16,000
Silo Cuarentena	13				13,000
		Total ud			167,000
				5,74	958,58
13.6 ALM01TT02	ud	Tubo de caída de pienso, adaptable a tuberías de T90. Medida largo: 3 m.			
		Total ud	175,000	4,26	745,50
13.7 ALM01BAJ01	ud	BAJANTE T75 CON CIERRE Y BRIDAS			
		Total ud	238,000	2,44	580,72
13.8 ALM01SF01	ud	SINFÍN FLEXIBLE PARA TRANSPORTE DE PIENSO			
		Total ud	167,000	7,32	1.222,44

Presupuesto parcial n° 13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Código	Ud	De ominación	Medición	Precio	Total
13.9 ALM01MOT01		ud Motorreductor para transportadores de pienso, fabricados con carcasa de reductor en fibra para evitar la corrosión. Velocidad de salida 280 rpm. Potencia: 1 CV Trifásico 220-380 V.			
		Total ud	5,000	196,32	981,60
13.10 ALM01GM01		ud GUARDAMOTOR TELEMECÁNICA			
		Total ud	16,000	97,77	1.564,32
13.11 ALM01DSP01		ud DOSIFICADOR PIENSO			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE MATERNIDA D - DESTETE	88				88,000
NAVE CUBRICIÓN	96				96,000
				Total ud	184,000
					23,50
					4.324,00

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.1 E14CPL070		ud Puerta de chapa liso de doble hoja de 100 x 200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de Nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
	Uds.		Subtotal		
Nave Maternidad - Destete [A]	3		3,000		
Nave de Cubrición [A]	1		1,000		
		Total ud	4,000	190,00	760,00
14.2 E14CPL075		ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 120x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
	Uds.		Subtotal		
Nave Gestación [A]	2		2,000		
Nave de Cubrición [A]	2		2,000		
Nave de Lazareto Cuarentena [A]	4		4,000		
		Total ud	8,000	210,00	1.680,00

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.3 LPM021	ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.		Subtotal		
Nave Maternidad - Destete [A]	7		7,000		
		Total ud	7,000	236,84	1.657,88
14.4 E23VTN010	ud	VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA			
	Uds.		Subtotal		
Nave Maternidad - Destete	28		28,000		
Nave Cubrición	6		6,000		
Nave Lazareto Cuarentena	22		22,000		
Nave Gestación	6		6,000		
		Total ud	62,000	79,83	4.949,46
14.5 E23VTN020	ud	VENTANA FIBRA POLIESTER GUILLOTINA 1000 X 1000 MM			

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
	Uds.		Subtotal		
Nave Cubrición [A]	20		20,000		
		Total ud	20,000	56,73	1.134,60
14.6 LCP060	ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.			
	Uds.		Subtotal		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A]	5		5,000		
		Total ud	5,000	350,82	1.754,10

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.7 LCP060b	ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.			
	Uds.		Subtotal		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos [A]	2		2,000		
		Total ud	2,000	292,99	585,98
14.8 E14CPL001	ud	PUERTA CHAPA LISA 1400 X 500 MM			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Interior Lazareto	6		6,000		
		Total ud	6,000	100,00	600,00

Presupuesto parcial n° 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
14.9 E12PPL010		ud Puerta de paso ciega normalizada de medidas 1800 MM x 1000 MM, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Nave Almacén - Oficinas - Vestuarios - Aseos	2				2,000	
		Total ud			2,000	154,22
					308,44	
14.10 E14CPL080		ud Puerta de chapa lisa con medidas 120 x 100 cm				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Nave Gestación	4				4,000	
Nave Lazareto	5				5,000	
		Total ud			9,000	110,00
					990,00	
14.11 E14CPL081		ud Puerta de chapa doble lisa con medidas 180 x 80 cm				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Nave Cubrición	2				2,000	
		Total ud			2,000	120,00
					240,00	
14.12 E12PPL020		ud Puerta de paso ciega normalizada de medidas 1800 x 800 mm, serie económica, lisa hueca (CLH) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	6				6,000	
		Total ud			6,000	160,55
					963,30	

Presupuesto parcial n° 15 PINTURAS Y ACABADOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
15.1 E28IPA010	m2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Laterales	2	20,000		4,000	160,000		
Puertas	-3	2,000	1,000		-6,000		
	-4	2,800	2,000		-22,400		
Ventanas	-2	1,500	1,000		-3,000		
	-2	1,000	1,000		-2,000		
Hastiales	2	12,000		4,250	102,000		
Ventanas	-3	1,000	1,000		-3,000		
		Total m2			225,600	6,38	1.439,33

Presupuesto parcial n° 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
16.1 E26FEA020		ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave Maternidad - Destete	11		11,000		
Nave Cubrición	2		2,000		
Nave gestación	1		1,000		
Nave Lazareto -	3		3,000		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	1		1,000		
		Total ud	18,000	56,40	1.015,20
16.2 E26FJ010		ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave Maternidad - Destete	11		11,000		
Nave Cubrición	2		2,000		
Nave gestación	1		1,000		
Nave Lazareto -	3		3,000		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	1		1,000		
		Total ud	18,000	8,61	154,98

Presupuesto parcial n° 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
16.3 E26FJ020		ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave Maternidad - Destete	7		7,000		
Nave Cubrición	10		10,000		
Nave Gestación	3		3,000		
Nave Lazareto -	4		4,000		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	7		7,000		
		Total ud	31,000	8,90	275,90
16.4 E26FAE010		ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.			
	Uds.	Largo Ancho Alto	Subtotal		
Nave Maternidad - Destete	3		3,000		
Nave Cubrición	3		3,000		
Nave gestación	2		2,000		
Nave Lazareto -	2		2,000		
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	5		5,000		
		Total ud	15,000	36,49	547,35

Presupuesto parcial n° 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
16.5 E16IM010		ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Nave Maternidad - Destete	7				7,000
Nave Cubrición	10				10,000
Nave gestación	3				3,000
Nave Lazareto -	4				4,000
Nave Almacén - Oficina - Vestuarios - Aseos	7				7,000
		Total ud			31,000
				44,67	1.384,77

Presupuesto parcial n° 17 MOBILIARIO

Código	Ud	D nominación	Medición	Precio	Total
17.1 ASEOS					
17.1.1 E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
		Total ud	2,000	182,63	365,26
17.1.2 E21ADP030	ud	Plato de ducha de porcelana, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.			
		Total ud	1,000	204,92	204,92
17.1.3 E21ALM040	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 1 seno, de 87x53 cm. de medidas totales, para colocar sobre mueble, incluso éste, con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	2,000	409,45	818,90
17.1.4 E22ACE020	ud	Calentador eléctrico de agua de 18 kW. y 9 l/min., i/anclajes, tubería de cobre 15 mm. y llave de esfera, sin instalación eléctrica o gas.			
		Total ud	1,000	464,40	464,40
17.2 OFICINAS Y VESTUARIOS					
17.2.1 SVB010	Ud	Banco doble para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profundidad y 1810 mm de altura, formado por dos asientos de tres listones, dos respaldos de un listón, dos percheros de un listón con tres perchas metálicas, dos altillos de un listón y dos zapateros de dos listones cada uno, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			

Presupuesto parcial n° 17 MOBILIARIO

Código	Ud	D nominación	Medición	Precio	Total
	Uds.		Subtotal		
VESTUARI O 1 [A]	2		2,000		
		Total Ud	2,000	290,27	580,54
17.2.2 SVB020		ud Mesa oficina NEW PANO bilaminada			
		Total ud	2,000	110,00	220,00
17.2.3 SVB025		ud Cajonera KUBO			
		Total ud	2,000	90,00	180,00
17.2.4 SVB001		ud Estantería de madera para soporte de libros			
		Total ud	2,000	140,99	281,98
17.2.5 SVB030		ud TAQUILLA 4 PUERTAS 1,8 m x 1 m x 0.50 m			
		Total ud	1,000	315,92	315,92
17.2.6 SVB010b		Ud Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	2,000	74,88	149,76
17.2.7 SVB040		ud SILLÓN OFICINA Negro COLLEGE			
		Total ud	3,000	70,00	210,00
17.2.8 SVB050		ud Mesa TROYA para laboratorio de medidas 1000 x 700 mm			
		Total ud	1,000	115,00	115,00
17.2.9 SVB055		ud Lavadora de calidad media con capacidad de tambor de 6 kg, certificado energético A++, velocidad de centrifugado 1.000 rpm, color blanco, con display multifunción. Dimensiones 60 x 50 x 80 cm			
		Total ud	1,000	180,00	180,00

Presupuesto parcial n° 18 URBANIZACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
18.1 CERRAMIENTOS					
18.1.1 UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.			
		Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.			
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cerramient o Exterior	1	636,610	1,500		954,915
Cerramient o Pasillo Exteriores	1	268,500	1,500		402,750
		Total m			1.357,665
					15,84
					21.505,41
18.2 ACCESOS					
18.2.1 E32BZ010	m3	Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Preparación acceso nuevo		80,000	3,000	0,150	36,000
Accesos interiores		160,000	3,000		480,000
		Total m3			516,000
					6,40
					3.302,40
18.3 VADO SANITARIO					
18.3.1 E02ECA010	m3	Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			

Presupuesto parcial n° 18 URBANIZACIÓN

Código	U	Denominación			dición	Precio	Total	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
		4,000	2,800	0,300	3,360			
		Total m3			3,360	4,41	14,82	
18.3.2 E04SE025	m3	Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
		4,000	2,800	0,150	1,680			
		Total m3			1,680	21,85	36,71	
18.3.3 E04SA040	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
		4,000	2,800	0,150	1,680			
		Total m2			1,680	17,05	28,64	
18.3.4 E06BHV030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo superiores a 2 m2.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
	2	4,000		0,200	1,600			
		Total m2			1,600	27,88	44,61	
18.3.5 M02LIMP01	ud	Módulo de arco de desinfección de vehículos con arco de acero y boquillas de desinfección						
		Total ud			1,000	1.200,00	1.200,00	

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
19.1 Fosa de purines					
19.1.1 E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		10,000	10,000		100,000
		Total m2		100,000	0,33 33,00
19.1.2 E02ECA010	m3	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		10,000	10,000	2,400	240,000
		Total m3		240,000	4,41 1.058,40
19.1.3 E02ESA010	m3	Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		10,000	10,000	0,100	10,000
		Total m3		10,000	8,01 80,10
19.1.4 E02ET020	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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		230,000	8,52 1.959,60

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total m3	20,000	62,52	1.250,40
19.2 Estercolero					
19.2.1 E02EAM010 m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		8,000	8,000		64,000
		Total m2	64,000	0,33	21,12
19.2.2 E02ECA010 m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		8,000	8,000	2,000	128,000
		Total m3	128,000	4,41	564,48
19.2.3 E02ESA010 m3 Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		8,000	8,000	0,100	6,400
		Total m3	6,400	8,01	51,26
19.2.4 E02ET020 m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia mayor 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	121,600	8,52	1.036,03
19.2.5 E04CM040 m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		12,500	12,500	0,100	15,625
		Total m3	15,625	54,51	851,72

Presupuesto parcial n° 19 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
19.2.6 E04SA040	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1	12,000	12,000		144,000	
		Total m2		144,000	17,05	2.455,20
19.2.7 E06BHG030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I 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, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Estercolero	3	12,000		1,000	36,000	
		Total m2		36,000	20,06	722,16
19.2.8 E03CPE040	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Conexión a arqueta de paso a Fosa Purines		5,000			5,000	
					0,000	
		Total m.		5,000	9,28	46,40
19.3 Gestión cadáveres						
19.3.1 GR001CM01	ud	Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 litros con sistema de volcado con gatillo. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en caliente				
		Medidas de la cubeta: 170x110x80 cm				
		Medidas interiores: 150x95x75 cm				
		Total ud		1,000	841,50	841,50

Presupuesto parcial n° 20 CONTROL Y CALIDAD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
20.1 E39BFF040	ud	Rotura a flexotracción de 1 probeta de hormigón, prismática de 150x150x600 mm., incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	31,35	31,35
20.2 E39BFF030	ud	Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado y incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	20,11	20,11
20.3 E39BFF080	ud	Ensayo estadístico para la determinación de la resistencia estimada de un hormigón de cimientos, para un volumen de obra comprendido entre 100 y 150 m3 para un control a nivel normal; incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	2,000	421,23	842,46
20.4 E39SEQ010	ud	Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 7370-75, incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	30,56	30,56
20.5 E39SEF030	ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 7-376-76, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	40,46	40,46
20.6 E39SEF090	ud	Ensayo para la clasificación de un suelo con la determinación de su análisis granulométrico, índice de plasticidad, contenido en finos, hinchamiento y contenido cualitativo de sulfatos y materia orgánica, incluso emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	263,81	263,81
20.7 E39SEF040	ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103-103/4-93, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	35,94	35,94
20.8 E39SEF010	ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.			
		Total ud	1,000	16,21	16,21
20.9 E39SVS005	ud	Ud. de excavación de calicata en suelos con profundidad hasta 5 m. con retroexcavadora M1+T0.			
		Total ud	2,000	64,63	129,26
20.10 E39SVP010	ud	Penetración dinámica superpesada hasta rechazo, considerando éste a una profundidad no mayor de 10 m., con implantación de equipo en punto de penetración, y emisión del acta de resultados.			

Presupuesto parcial n° 20 CONTROL Y CALIDAD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud	3,000	192,16	576,48
20.11 E39IEI005	ud	Prueba completa de la instalación eléctrica interior de 1 vivienda comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.			
		Total ud	1,000	143,41	143,41

Presupuesto parcial n° 21 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
21.1 E38BC060	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .			
		Total ms	1,000	248,10	248,10
21.2 E38EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.			
		Total m.	5,000	0,57	2,85
21.3 E38EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	2,000	5,80	11,60
21.4 E38EV080	ud	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	3,55	28,40
21.5 E38PCE040	ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	1,000	33,56	33,56
21.6 E38ES010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	3,000	19,19	57,57
21.7 E38ES030	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	3,000	22,18	66,54
21.8 E38ES040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			

Presupuesto parcial n° 21 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud	1,000	22,18	22,18
21.9 E38ES070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	2,000	31,32	62,64
21.10 E38ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	5,000	3,37	16,85
21.11 E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	2,06	16,48
21.12 E38PIA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	2,000	1,65	3,30
21.13 E38PIA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	1,06	8,48
21.14 E38PIA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	0,69	5,52
21.15 E38PIA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	0,43	3,44
21.16 E38PIA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	16,000	1,85	29,60
21.17 E38PIA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	16,000	1,02	16,32
21.18 E38PIC050	ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	16,48	131,84

Presupuesto parcial n° 21 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
21.19 E38PIC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	11,33	90,64
21.20 E38PIC110	ud	Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	63,08	504,64
21.21 E38PIM020	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	16,000	2,06	32,96
21.22 E38PIP040	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	8,90	71,20

Presupuesto parcial n° 22 RCD's

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
22.1 E02CTT040		m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
NAVE DE MATERNIDA D Y DESTETE					0,000
Zapata 1	4	2,700	1,800	0,700	13,608
Zapata 2	6	2,700	1,800	0,750	21,870
Zapata 3	20	3,400	2,200	0,850	127,160
Zuncho	22	4,800	0,400	0,500	21,120
Zuncho perimetral 2	4	5,010	0,400	0,500	4,008
NAVE DE CUBRICIÓN CONTROL					0,000
Zapata 1	4	1,000	0,700	0,600	1,680
Zapata 2	2	1,200	1,000	0,700	1,680
Zapata 3	8	2,600	1,850	0,650	25,012
Zuncho perimetral 1	10	5,010	0,400	0,500	10,020
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,500	4,808
NAVE DE GESTACIÓN					0,000
Zapata 1	4	0,950	0,750	0,600	1,710
Zapata 2	2	1,250	0,900	0,600	1,350
Zapata 3	6	1,450	0,950	0,600	4,959
Zuncho perimetral 1		5,010	0,400	0,500	1,002
NAVE DE LAZARETO - CUARENTEN A					0,000
Zapata 1	4	0,850	0,850	0,600	1,734

Presupuesto parcial n° 22 RCD's

Código	Ud	D€ nominación	Me iación	Precio	Total	
Zapata 2	2	1,000	0,750	0,600	0,900	
Zapata 3	10	2,100	1,400	0,600	17,640	
Zuncho perimetral 1	4	7,010	0,400	0,500	5,608	
Zuncho perimetral 2	12	5,010	0,400	0,500	12,024	
NAVE DE ALMACÉN - OFICINA - ASEOS - VESTUARIO					0,000	
Zapata 1	4	1,250	0,850	0,600	2,550	
Zapata 2	2	1,250	0,950	0,600	1,425	
Zapata 3	6	1,200	0,900	0,600	3,888	
Zuncho perimetral 1	8	5,010	0,400	0,500	8,016	
Zuncho perimetral 2	4	6,010	0,400	0,500	4,808	
Total m3				298,580	7,41	2.212,48
22.2 G02RRR001	ud Retirada de residuos mixtos en obra de nueva planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: Transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Calculado su valor en anejo de gestión de residuos.					
Total ud				1,000	6.199,46	6.199,46
22.3 GESTRCD	ud Costes de gestión y alquiler de contenedores de residuos urbanos.					
Total ud				6,000	80,00	480,00

Presupuesto de ejecución material

1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS .	17.732,71
2. SANEAMIENTO .	14.490,35
3. CIMENTACION .	39.312,43
4. ESTRUCTURAS .	100.968,20
5. SOLERA .	10.141,10
6. CUBIERTAS .	31.359,20
7. ALBAÑILERIA .	49.904,27
8. ACABADOS Y ALICATADOS .	26.600,88
9. FONTANERIA .	17.048,69
10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .	47.184,97
11. MATERIAL GANADERO .	67.249,39
12. SISTEMAS VENTILACIÓN .	18.373,35
13. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN .	23.665,99
14. CARPINTERIA Y CERRAJERÍA .	15.623,76
15. PINTURAS Y ACABADOS .	1.439,33
16. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	3.378,20
17. MOBILIARIO .	4.086,68
18. URBANIZACIÓN .	26.132,59
19. GESTIÓN DE RESIDUOS .	13.914,33
20. CONTROL Y CALIDAD .	2.130,05
21. SEGURIDAD Y SALUD .	1.464,71
22. RCD's .	8.891,94
Total:	541.093,12

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	17.732,71
Capítulo 2 SANEAMIENTO	14.490,35
Capítulo 3 CIMENTACION	39.312,43
Capítulo 4 ESTRUCTURAS	100.968,20
Capítulo 5 SOLERA	10.141,10
Capítulo 6 CUBIERTAS	31.359,20
Capítulo 7 ALBAÑILERIA	49.904,27
Capítulo 8 ACABADOS Y ALICATADOS	26.600,88
Capítulo 9 FONTANERIA	17.048,69
Capítulo 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	47.184,97
Capítulo 11 MATERIAL GANADERO	67.249,39
Capítulo 12 SISTEMAS VENTILACIÓN	18.373,35
Capítulo 13 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	23.665,99
Capítulo 14 CARPINTERIA Y CERRAJERÍA	15.623,76
Capítulo 15 PINTURAS Y ACABADOS	1.439,33
Capítulo 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	3.378,20
Capítulo 17 MOBILIARIO	4.086,68
Capítulo 17.1 ASEOS	1.853,48
Capítulo 17.2 OFICINAS Y VESTUARIOS	2.233,20
Capítulo 18 URBANIZACIÓN	26.132,59
Capítulo 18.1 CERRAMIENTOS	21.505,41
Capítulo 18.2 ACCESOS	3.302,40
Capítulo 18.3 VADO SANITARIO	1.324,78
Capítulo 19 GESTIÓN DE RESIDUOS	13.914,33
Capítulo 19.1 Fosa de purines	7.324,46
Capítulo 19.2 Estercolero	5.748,37
Capítulo 19.3 Gestión cadáveres	841,50
Capítulo 20 CONTROL Y CALIDAD	2.130,05
Capítulo 21 SEGURIDAD Y SALUD	1.464,71
Capítulo 22 RCD's	8.891,94

Capítulo	Importe
Presupuesto de ejecución material	541.093,12
13% de gastos generales	70.342,11
6% de beneficio industrial	32.465,59
Suma	643.900,82
21% IVA	135.219,17
Presupuesto de ejecución por contrata	779.119,99

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**