



universidad  
de león



# Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial

## GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Trabajo de Fin de Grado

EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA

CATTLE-DAIRY FARMING

Autor: Mario Maraña Alonso

Tutor: Almudena Ortiz Marqués

(DICIEMBRE, 2021)

**UNIVERSIDAD DE LEÓN**

**Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y  
Aeroespacial**

**GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA**

**Trabajo de Fin de Grado**

**ALUMNO:** Mario Maraña Alonso

**TUTOR:** Almudena Ortiz Marqués

**TÍTULO:** EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA

**TITLE:** CATTLE-DAIRY FARMING

**CONVOCATORIA:** Diciembre, 2021

**RESUMEN:**

Este documento tiene como objetivo, realizar el trabajo de fin de grado para terminar los estudios de grado en Ingeniería Mecánica, en la Universidad de León. Se trata de una explotación ganadera bovino-lechera, de la cual se realizarán cálculos estructurales de la nave principal de estabulación y planos de la explotación completa, incluyendo sala de ordeño y lechería, con la ayuda de herramientas como AutoCAD y CYPE INGENIEROS en su versión educativa. Las dimensiones de la nave principal son 66 x 40 m, dividiéndose internamente como se puede apreciar en los planos de distribución en cuatro zonas: zona de estabulación en cubículos, pasillo de alimentación, almacén-henil y sala de partos. Directamente anexa a la nave encontramos el estercolero, de 40 x 10 m donde se recoge el purín que las arrobaderas desplazan por la nave. Está localizada en el término municipal de

Villasabariego (León), concretamente en la población de Villacontilde, perfectamente alejada del núcleo urbano cumpliendo en todo momento con las normativas vigentes. En la memoria encontraremos una descripción detallada de todas las características necesarias en relación con el entorno, que completarán la nave de estabulación y datos de partida para las zonas anexas de lechería y sala de ordeño. Se incluirá un breve resumen sobre el desarrollo de la actividad ganadera en forma de anexo, puesto que uno de los objetivos de este trabajo, es visibilizar la situación y condiciones que este tipo de explotaciones conlleva, siendo considerablemente importantes las ayudas y subvenciones que se les facilita a los jóvenes agricultores. No es un proyecto de ejecución completo, puesto que no contiene anexo de instalaciones eléctricas, fontanería, etc. Sin embargo, en la memoria, se hace referencia a la evacuación de aguas, dando una aproximación sobre canalizaciones, bajantes y saneamiento de fecales. Finalmente se han desarrollado las mediciones y el presupuesto basados en los planos y en los datos constructivos con la herramienta de CYPE, Arquímedes, que facilita la elaboración de esta parte gracias al generador de precios y al sistema de partidas.

**ABSTRACT:**

The objective of this document is to carry out the final degree project to complete the degree in Mechanical Engineering at the University of León. It is a cattle-dairy farm, from which structural calculations of the main stabling warehouse and plans of the complete farm, including the milking room and dairy, will be carried out with the help of tools such as AutoCAD and CYPE INGENIEROS in their educational version. The dimensions of the main hall are 66 x 40 m, internally divided as can be seen in the distribution plans into four areas: stabling area in cubicles, feeding corridor, warehouse-hayloft and cattle delivery room. Directly attached to the warehouse we find the dunghill, measuring 40 x 10 m, where the slurry that the scrapers move around the warehouse is collected. It is located in the municipality of Villasabariego (León), specifically in the town of Villacontilde, perfectly far from the urban nucleus, complying at all times with current regulations. In

the memory we will find a detailed description of all the necessary characteristics in relation to the environment, which will complete the stabling shed and starting data for the attached dairy and milking parlor areas. A brief summary on the development of the livestock activity will be included in the form of an annex, since one of the objectives of this work is to make visible the situation and conditions that this type of exploitation entails, being considerably important the aid and subsidies that are given to them. facilitates young farmers. It is not a complete execution project, since it does not contain annexes of electrical installations, plumbing, etc. However, in the report, reference is made to the evacuation of water, giving an approximation on pipes, downspouts and sewage sanitation. Finally, the measurements and the budget based on the plans and construction data have been developed with the CYPE tool, Arquímedes, which facilitates the elaboration of this part thanks to the price generator and the item system.

**Palabras clave:** trabajo fin de grado, bovino-lechera, estabulación, purín, arrobaderas, saneamiento, AutoCAD, Cype, Arquímedes.

**Firma del alumno:**

**VºBº Tutor/es:**



## **INTRODUCCIÓN:**

Proyecto de Fin de Carrera realizado por D. Mario Maraña Alonso, alumno de la escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial de la Universidad de León, con el objetivo de obtener el título de Grado en Ingeniería Mecánica.

El seguimiento y tutoría del proyecto ha sido llevado a cabo por D<sup>a</sup>. Almudena Ortiz Marqués, profesora de la Universidad de León.

Conviene dejar constancia de que el presente documento es un proyecto académico, puesto que un proyecto de ejecución completo alberga mayor documentación que en este proyecto no se ha incluido.

# ÍNDICE GENERAL DEL TRABAJO

## MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

1.	INFORMACIÓN PREVIA .....	5
1.1	ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA .....	5
1.2	EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO .....	5
1.3	NORMATIVA URBANÍSTICA .....	6
1.4	MARCO NORMATIVO .....	7
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
2.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	10
2.2	CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS .....	11
2.2.1	CUMPLIMIENTO DEL CTE .....	11
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO .....	12
3.	PRESTACIONES DE LA NAVE .....	15
3.1	LIMITACIONES DE USO .....	15

### MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	17
2.	SISTEMA ESTRUCTURAL .....	17
2.1	TRAZO .....	17
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	17
2.3	CIMENTACIÓN .....	18
2.4	ESTRUCTURA .....	18
3.	SISTEMA ENVOLVENTE.....	20
3.1.	CUBIERTA.....	20

3.2 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS .....	20
4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	20
5. SISTEMA DE ACABADOS.....	21
5.2 PINTURAS .....	21
6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES .....	21
6.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, ANTIINTRUSIÓN, ELECTRICIDAD, ALUMBRADO, ETC. ....	21
6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	21
7. SISTEMA DE SERVICIOS .....	22

#### MEMORIA NORMATIVA

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE).....	24
2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI) .....	24
3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SU) .....	25
3.1 SUA 1: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE CAÍDAS.....	25
3.2 SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO ..	27
3.3 SUA 3: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE APRISONAMIENTO .....	27
3.4 SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA .....	27
3.5 SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.....	27
3.6 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	27
3.7 SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO .....	28
3.8 SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	28
4. SALUBRIDAD (DB-HS) .....	28
4.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	28
4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	31

4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	31
4.4 SUMINISTRO DE AGUA .....	31
4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS.....	32
5. PROTECCION CONTRA EL RUIDO.....	32
6. AHORRO DE ENERGÍA.....	32

## **ANEXO I: DESARROLLO ACTIVIDAD GANADERA**

1. OBJETO DEL PRESENTE ANEXO .....	3
2. NORMATIVA .....	3
3. QUÉ ES UNA EXPLOTACIÓN GANADERA.....	3
4. TIPOS DE VACAS LECHERAS .....	3
5. RASGOS PRODUCTIVOS SEGÚN LA RAZA.....	6
6. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD .....	6
6.2 MAQUINARIA NAVE DE ESTABULACIÓN .....	6
6.3 MAQUINARIA LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO .....	7
7. PRINCIPIO MECÁNICO DE ORDEÑO .....	8
8. RASGOS FINANCIEROS .....	8

## **ANEXO II: FICHA URBANÍSTICA**

1. OBJETO DEL ANEXO.....	3
2. DATOS DE PARTIDA .....	3
3. NORMATIVA APLICABLE.....	4

4. DATOS CATASTRALES .....	5
----------------------------	---

## **ANEXO III: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

1. OBJETO DEL ANEXO .....	3
2. NORMATIVA .....	3
3. SOFTWARE DE CÁLCULO.....	4
4. DATOS DE PARTIDA .....	4
5. CUBIERTA.....	4
6. ESTADOS LÍMITE SEGÚN DATOS DE OBRA .....	5
7. SITUACIONES DEL PROYECTO.....	5
8. ESTRUCTURA.....	8
8.1 CORREAS DE CUBIERTA.....	9
8.2 NUDOS .....	11
8.3 BARRAS .....	17
8.4 RESISTENCIAS .....	34
8.5 COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE TODAS LAS BARRAS.....	42
8.6 UNIONES .....	48
8.7 CIMENTACIONES .....	58

## **PLANOS**

1. SITUACIÓN.....	1
2. EMPLAZAMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	2
3. PLANO DE PARCELA .....	3
4. PLANTA Y ALZADOS NAVE DE ESTABULACIÓN .....	4

5.	DISTRIBUCIÓN NAVE DE ESTABULACIÓN.....	5
6.	PLANO DE CUBIERTA.....	6
7.	CIMENTACIÓN.....	7
8.	PLANO DE ESTRUCTURA.....	8
9.	PLANTA Y ALZADO LECHERÍA Y ORDEÑO.....	9
10.	DISTRIBUCIÓN LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO.....	10

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

1.	DISPOSICIONES GENERALES.....	7
1.1	NATURALEZA Y OBJETO DEL PROYECTO.....	7
1.2	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	7
1.3	DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	7
2.	PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.....	9
2.1	DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	9
2.1.1	EL PROMOTOR.....	9
2.1.2	EL PROYECTISTA.....	9
2.1.3	EL CONSTRUCTOR.....	10
2.1.4	EL DIRECTOR DE OBRA.....	12
2.1.5	EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13
2.1.6	LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	14
2.2	OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	14
2.2.1	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE CALIDAD.....	14
2.2.2	PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD.....	15

2.2.3 OFICINA DE LA OBRA .....	15
2.2.4 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA .....	16
2.2.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA .....	16
2.2.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE .....	16
2.2.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	17
2.3 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN .....	17
2.3.1 DAÑOS MATERIALES .....	17
2.3.2 RESPONSABILIDAD CIVIL .....	18
2.4 PREESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	20
2.4.1 CAMINOS Y ACCESOS .....	20
2.4.2 REPLANTEO .....	20
2.4.3 COMIENZO DE LA OBRA .....	20
2.4.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	21
2.4.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....	21
2.4.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPRESVISTAS O DE FUERZA MAYOR .....	21
2.4.7 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR .....	21
2.4.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	22
2.4.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	22
2.4.10 OBRAS OCULTAS .....	22
2.4.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS .....	23
2.4.12 VICIOS OCULTOS.....	23
2.4.13 PROCEDENCIA DE MATERIALES .....	24
2.4.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....	24

2.4.15 MATERIALES NO UTILIZABLES .....	24
2.4.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS .....	24
2.4.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS .....	25
2.4.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....	25
2.4.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES .....	25
2.5 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	26
2.5.1 ACTA DE RECEPCIÓN .....	26
2.5.2 DOCUMENTACIÓN FINAL .....	26
2.5.3 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA .....	27
2.5.4 PLAZO DE GARANTÍA .....	27
3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS .....	27
3.1 PRINCIPIO GENERAL .....	28
3.2 FIANZAS .....	28
3.2.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	28
3.2.2 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES .....	28
3.3 DE LOS PRECIOS.....	29
3.3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	29
3.3.2 PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	30
3.3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	30
3.3.4 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIOS O DE APLICAR LOS PRECIOS....	30
3.3.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	31
3.3.6 ACOPIO DE MATERIALES .....	31
3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	31
3.4.1 ADMINISTRACIÓN.....	31
3.4.2 OBRAS POR ADMININTRACIÓN DIRECTA.....	32

3.4.3 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN INDIRECTA .....	32
3.4.4 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	33
3.4.5 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA .....	34
3.4.6 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARTADOS .....	34
3.4.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.....	35
3.4.8 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR .....	35
3.5 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	36
3.5.1 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO ....	36
3.5.2 DEMORA DE LOS PAGOS .....	36
3.6 VARIOS .....	37
3.6.1 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS .....	37
3.6.2 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES .....	37
3.6.3 SEGURO DE LAS OBRAS.....	37
3.6.4 CONSERVACIÓN DE LA OBRA .....	38
3.6.5 USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIOS O BIENES DEL PROPIETARIO .....	39
4. PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES .....	40
4.1 JURISDICCIÓN .....	40
4.2 ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS .....	40
4.3 PAGOS DE ARBITRIOS.....	41
4.4 CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO .....	41
4.5 ADQUISICIÓN DE LA MAQUINARIA .....	43
4.6 COMPROBACIÓN DE LA MAQUINARIA .....	43
5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	44
5.1 CONDICIONES GENERALES .....	44

5.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	44
5.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES.....	44
5.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO .....	45
5.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN .....	45
5.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	45
5.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	45
5.2.2 HORMIGONES .....	49
5.2.3 MORTEROS .....	54
5.2.4 ENCOFRADOS .....	55
5.2.5 ALBAÑILERÍA.....	59
5.2.6 SOLADOS .....	65
5.2.7 CARPINTERÍA METÁLICA .....	67
5.2.8 CUBIERTAS .....	67
5.3 CONTROL DE LA OBRA .....	72
5.3.1 CONTROL DEL HORMIGÓN.....	72

## **MEDICIONES**

MEDICIÓN PARTIDA N°1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	2
MEDICIÓN PARTIDA N°2 CIMENTACIONES.....	4
MEDICIÓN PARTIDA N°3 ESTRUCTURAS.....	6
MEDICIÓN PARTIDA N°4 FACHADAS .....	8
MEDICIÓN PARTIDA N°5 INSTALACIONES .....	9
MEDICIÓN PARTIDA N°6 AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS .....	10
MEDICIÓN PARTIDA N°7 CUBIERTAS.....	11

MEDICIÓN PARTIDA N°8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS .....	12
MEDICIÓN PARTIDA N°9 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	13
MEDICIÓN PARTIDA N°9 SEGURIDAD Y SALUD .....	14
MEDICIÓN PARTIDA N°11 VARIOS.....	16

## **PRESUPUESTO**

CUADRO DE PRECIOS N° 1 .....	2
CUADRO DE DESCOMPUESTOS .....	10
PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	31
RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	49

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **MEMORIA DEL PROYECTO**

**SOLICITA:**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y  
AEROSPAZIAL**

**FECHA:**

**DICIEMBRE 2021**

**AUTOR:**

**MARIO MARAÑA ALONSO**

---

# ÍNDICE DE LA MEMORIA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

1.	INFORMACIÓN PREVIA .....	5
1.1	ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA .....	5
1.2	EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO .....	5
1.3	NORMATIVA URBANÍSTICA .....	6
1.4	MARCO NORMATIVO .....	7
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
2.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	10
2.2	CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS .....	11
2.2.1	CUMPLIMIENTO DEL CTE .....	11
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO .....	12
3.	PRESTACIONES DE LA NAVE .....	15
3.1	LIMITACIONES DE USO .....	15

## MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	17
2.	SISTEMA ESTRUCTURAL .....	17
2.1	TRAZO .....	17
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	17
2.3	CIMENTACIÓN .....	18
2.4	ESTRUCTURA .....	18
3.	SISTEMA ENVOLVENTE.....	20
3.1.	CUBIERTA.....	20
3.2	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS .....	20
4.	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	20

5.	SISTEMA DE ACABADOS.....	21
5.2	PINTURAS .....	21
6.	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES .....	21
6.1	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, ANTIINTRUSIÓN, ELECTRICIDAD, ALUMBRADO, ETC. ....	21
6.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	21
7.	SISTEMA DE SERVICIOS .....	22

#### MEMORIA NORMATIVA

1.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE).....	24
2.	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI) .....	24
3.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SU) .....	25
3.1	SUA 1: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE CAÍDAS.....	25
3.2	SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.....	27
3.3	SUA 3: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE APRISONAMIENTO .....	27
3.4	SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA .....	27
3.5	SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN .....	27
3.6	SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	27
3.7	SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO .....	28
3.8	SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	28
4.	SALUBRIDAD (DB-HS) .....	28
4.1	PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	28
4.2	RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	31
4.3	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	31

4.4 SUMINISTRO DE AGUA .....	31
4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS.....	32
5. PROTECCION CONTRA EL RUIDO.....	32
6. AHORRO DE ENERGÍA.....	32

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

SOLICITA:

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL

FECHA:

DICIEMBRE 2021

AUTOR:

MARIO MARAÑA ALONSO

---

## 1. INFORMACIÓN PREVIA

### 1.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

El presente documento será redactado para la elaboración del Proyecto de Fin del Grado de Ingeniería Mecánica, dedicada a la explotación ganadera, concretamente el bovino lechero, así como a la agricultura, con la finalidad de seguir ciertos trámites administrativos y ejecutivos para la construcción de una EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA en VILLACONTILDE.

### 1.2 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO

Emplazamiento Dirección Polígono 404, Parcela 168, LOS PIÉLAGOS

Localidad Villacontilde (Villasabariego)

Entorno físico El objeto del proyecto se encuentra en la parcela con referencia catastral 24229A404001680000WI, situada sobre suelo agrario edificable, con una extensión de 27.183 m<sup>2</sup>.

Esta parcela está limitada por los siguientes linderos:

Norte: Parcela 167 interpuesta junto con Camino del Río que da acceso a la parcela desde la cara Noreste.

Oeste: Camino de las Quintas, que también da acceso a la parcela desde la cara Suroeste, paralelo al Camino del Río.

Este: Camino del Río.

Sur: Parcela 169 interpuesta con Camino de las Quintas.

Ambos caminos son de tierra y llegan hasta la localidad de Villacontilde, el suministro de agua se realizará mediante un pozo artesiano que se encuentra en la misma finca.

### 1.3 NORMATIVA URBANÍSTICA

La parcela está regulada por la Normas Urbanísticas Municipales de Villasabariego. Dicho documento recoge los contenidos indicados en el artículo 130 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Decreto 22/2004, de 29 de enero).

Se pretende cumplir con dichas ordenanzas con el fin de proteger el suelo rústico común, se parte de una zona apropiada para el uso agrícola, ganadero y forestal, tratándose de una parcela de 27.183 m<sup>2</sup>.

A continuación, veremos todos los requisitos urbanísticos en un cuadro:

<b>A EVALUAR</b>	<b>NORMATIVA URBANÍSTICA</b>	<b>SEGÚN PROYECTO</b>	<b>CUMPLE O NO CUMPLE</b>
<b>TIPO DE SUELO</b>	SUELO RÚSTICO COMÚN	SUELO RÚSTICO COMÚN	CUMPLE
<b>USO DEL SUELO</b>	GANADERÍA, AGRICULTURA Y FORESTAL	AGRICULTURA Y GANADERIA	CUMPLE
<b>DISTANCIA MÍNIMA A SUELO URBANO</b>	25 m PARA GANADERÍA	> 25 m	CUMPLE
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	AISLADA	AISLADA	CUMPLE
<b>OCUPACIÓN MÁXIMA</b>	70 % USO AGROPECUARIO	Aprox. 15 %	CUMPLE
<b>RETRANQUEOS</b>	A FACHADAS > 10 m Y A LINDEROS > 5 m	>15 m	CUMPLE
<b>NÚMERO DE PLANTAS</b>	B+1	B+1	CUMPLE

<b>ALTURA A CORNISA Y CUMBRERA</b>	CORNISA 8 m CUMBRERA 10 m	6 m / 10 m	CUMPLE
--	------------------------------	------------	--------

## 1.4 MARCO NORMATIVO

### - ÁMBITO NACIONAL:

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE 06/11/99).  
(Texto consolidado).

Modificación de la Ley 38/99 por el art. 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre  
(BOE 31/12/01).

Modificación de la disposición adicional 2ª de la Ley 38/99 por la Ley 53/2002, de  
30 de diciembre en su artº-105 (BOE 31/12/02).

Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de  
marzo (BOE 28/03/06), y su corrección de errores (BOE 25/01/08).

Modificación del Real Decreto 314/2006 por el Real Decreto 1371/2007 de 19 de  
enero (BOE 23/10/07) y su corrección de errores (BOE 20/12/07).

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión  
de residuos de construcción y demolición (BOE 13/02/2008).

Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación (R.I.T.E. 2007,  
R.E.B.T. e Instrucciones Técnicas Complementarias 2002, EHE 2008, NCSR 2002,  
Instrucción para la recepción de cementos RC 2008).

Real Decreto 9/2015, de 16 de enero, por el que se regulan las condiciones de  
aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene en la producción  
primaria agrícola. (Texto consolidado).

Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

Real Decreto 2166/1981, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Estructural de la Producción Lechera.

- **ÁMBITO AUTONÓMICO (CASTILLA Y LEÓN)**

Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 10/12/98) y su Corrección de errores (BOE 10/11/99).

Ley 14/2006, modificación de la Ley 10/1998, de Ordenación del Territorio de Castilla y León (BOCyL 18/12/06).

Ley 5/1999 de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (BOE 15/04/99).

Ley 10/2002, modificación de la Ley 5/1999 (BOCyL 12/07/02).

Ley 4/2008, de de 15 de septiembre, de Medidas sobre Urbanismo y Suelo (modifica a la Ley 5/1999 y Ley 10/2002).

Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 02/02/04).

Decreto 68/2006, que modifica el Decreto 22/2004 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 11/10/06).

Decreto de 9 de julio de 2009 por el que se modifica el Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (BOCyL 17/07/2009).

Ley 7/2008, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.

Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Ley 1/2014, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León.

Decreto 19/2015, de 5 de marzo, por el que se regula el Registro de Explotaciones Agrarias de Castilla y León.

Orden AYG/462/2015, de 28 de mayo, por la que se desarrolla el Decreto 19/2015, de 5 de marzo, que regula el Registro de Explotaciones Agrarias de Castilla y León.

Resolución de 16 de junio de 2015, del Secretario General de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se delega la competencia sobre los procedimientos de inscripción, suspensión y baja y sobre la certificación en el Registro de Explotaciones Agrarias de Castilla y León.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El proyecto será llevado a cabo de tal forma que se cumpla con todas las exigencias aplicables según la normativa vigente, con especial atención a la distribución espacial, garantizando la correcta funcionalidad de la explotación. Respetándose en todo momento la relación con el núcleo urbano, así como un buen acceso a las instalaciones.

#### **- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN**

La construcción principal, es una nave de planta rectangular de 66 m x 40 m, para la estabulación en cubículos, almacén henil y sala de partos, además de una nave auxiliar donde se encontrará la lechería, la sala de ordeño, una sala de espera de 42 m x 12 m y un estercolero de 40 m x 10 m.

#### **- RELACIÓN DEL EDIFICIO CON EL ENTORNO Y POSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

Se proyecta un establo – almacén – henil a dos aguas de 40 m de luz exterior y una longitud de 66 m exterior con la siguiente distribución interior:

Pasillo de alimentación de 6 m x 66 m (396 m<sup>2</sup>) en el centro de la nave que divide a esta en dos grandes zonas:

Una primera, de estabulación con cubículos dividida en tres lotes 32+30+32 plazas, un total de 94 plazas con arrobaderas a ambos lados y pasos de cruce entre los lotes (14 m x 66 m = 924 m<sup>2</sup>).

Una segunda zona, sala de partos pavimentada en unos 380 m<sup>2</sup> (19 m x 20 m).

Resto, zona de almacén – henil de 876 m<sup>2</sup> (19 m x 46 m).

Este establo constará de una serie de pórticos de 40 m de luz, separados entre sí 6 m y dos filas de canalones al final de cada faldón de la nave.

En la cumbrera se situará un castillete de ventilación de 1 m de hueco libre en sus laterales. La altura a canalón en el punto más bajo de la nave será de 6 m y a cumbrera de 9 m suplementado en 1 m por el castillete de ventilación sin rebasar en total una altura de 10 m.

El casetín tendrá una altura máxima de 1 m y un ancho de garganta de 1,5 m como máximo, de forma que pueda permitir el recorrido de aire en sus dos laterales.

La cubierta será de panel sándwich de 30 mm a dos aguas. Constará de dos entradas principales en el lateral corto de la nave que coinciden con el pasillo de alimentación central.

El lateral izquierdo de la nave, se cerrará completamente con chapa perforada desde un murete de placas de hormigón prefabricado de 2,5 m de altura hasta el canalón.

Para el resto de la nave, se rematará el cerramiento libre y abierto con cancelas de cierre.

## **2.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS**

### **2.2.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE**

#### **- REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD**

*Utilización y Accesibilidad*, con el fin de que el riesgo previsto para la actividad que se lleve a cabo sea mínimo, cumpliendo siempre con las características del proyecto, construcción y mantenimiento. Para cumplir con este objetivo se satisfarán las exigencias básicas del “*DB-SUA seguridad de utilización y accesibilidad*”.

## - REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

*Seguridad estructural*, el objetivo principal es garantizar la seguridad del edificio asegurando su comportamiento estructural frente a todas las posibles acciones que se llevarán a cabo tanto durante su construcción como en su uso. Deberá cumplir con las siguientes exigencias básicas:

*SE 1, Resistencia y estabilidad*: obtener estas dos características en su justa medida para que no se produzcan riesgos indebidos.

*SE 2, Aptitud al servicio*: no se producirán ningún tipo de deformación inadmisibles durante el uso previsto del edificio ni durante su etapa de construcción.

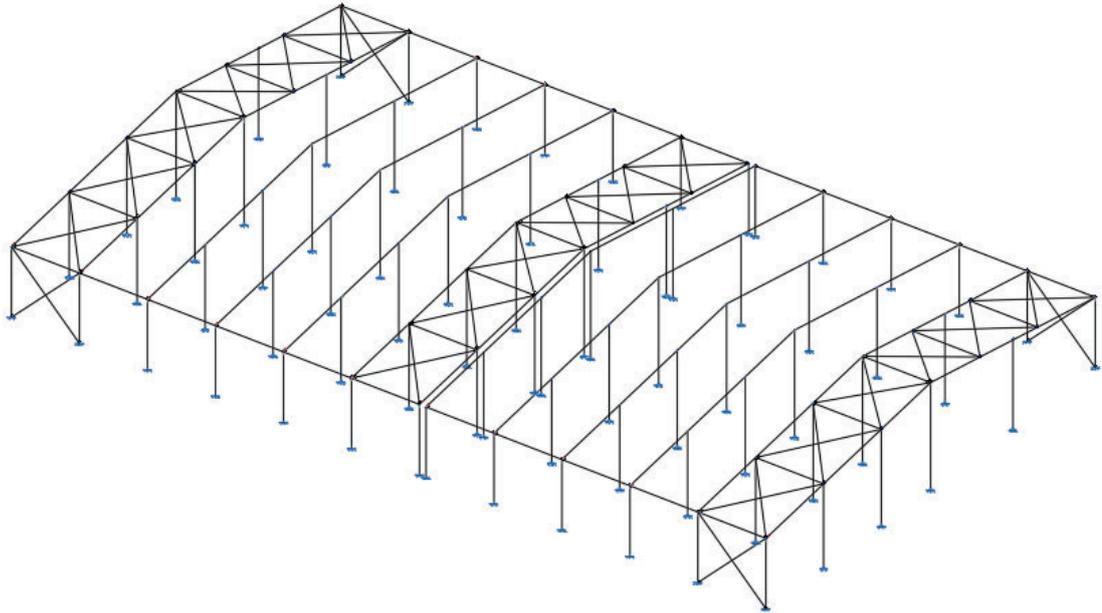
*Seguridad en caso de incendio*, limitando el riesgo posible de que los usuarios del edificio sufran daños a causa de un incendio accidental. El Documento Básico “DB-SI” recoge todas las condiciones para cumplir con las exigencias básicas y la calidad para la seguridad.

## - REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

*Higiene, salud y protección del medio ambiente*, cuyo objetivo consiste en reducir al mínimo el riesgo de que los usuarios contraigan dolencias o enfermedades, la posibilidad de que el edificio se vea deteriorado, así como el medio ambiente que lo rodea. El Documento Básico “DB-HS Salubridad” reúne todas las condiciones para la satisfacción de las exigencias básicas de este apartado, así como la calidad de los requisitos básicos de salubridad.

## 2.3 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

A continuación, vemos la geometría de la nave principal, más adelante en los planos veremos la distribución.



#### - DESCRIPCIÓN Y ACCESOS DE LA NAVE PRINCIPAL

La nave se destinará a la explotación ganadera bovino-lechera, recogiendo así todas las actividades que deban llevarse a cabo en el proceso, ordeño, alimentación, abonado, ensilado, etc.

La nave es de forma rectangular como se ha mencionado anteriormente, a dos aguas de 40m de luz exterior y una longitud de 66 m, con la siguiente distribución interior:

Un pasillo de alimentación de 6 m x 66 m y una superficie de 396 m<sup>2</sup> que ocupará el centro de la nave, quedando dividida así en dos partes.

Una primera de estabulación en cubículos que en un futuro se dividirá en lotes, con arrobaderas a los lados y pasos de cruce con una superficie aproximada de 924 m<sup>2</sup>.

Una segunda zona de partos en pavimento de aproximadamente 380 m<sup>2</sup>. Para el resto de la nave se le asigna zona de almacén-henil de unos 874 m<sup>2</sup>.

La nave de 40 m de luz, dispone una serie de pórticos separados entre si unos 6 m, con canalones en los faldones de la nave a una altura de 6 m. En cumbrera lleva un castillete de ventilación de 1 m con ancho máximo de 1,5 m, vacío en sus laterales para el movimiento del aire.

En cuanto a la cubierta, de panel sándwich de 30 mm a dos aguas.

Dos entradas laterales que coinciden con el pasillo de alimentación. Se dispondrá el lateral izquierdo cerrado con chapa perforada, mientras que el resto de cerramientos serán libres con cancelas de cierre.

#### - **DESCRIPCIÓN Y ACCESOS DE LA LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO**

Las naves serán de forma rectangular con cubierta a dos aguas y 12 m de luz. Con una altura hasta el canalón de 6 m y 7,20 m a cumbrera.

La lechería consta de una planta de 12x10 m y entrada por fachada principal.

En la planta baja se dispondrá un depósito de leche de 8.000 litros, junto con el intercambiador. Además de unos aseos. Desde la planta baja se accede por una puerta a la sala de ordeño. Con suelos de plaqueta y paredes de azulejo blanco.

La sala de ordeño tendrá forma de “espina de pescado” y una capacidad de 12 cabezas de ordeño a cada lado, entre medias de los pasillos de ordeño habrá un foso con rampa para el acceso.

El cerramiento en cubierta será de panel sándwich como la nave principal de 30 mm. Y paredes de placa de hormigón prefabricado de 15 cm de espesor mínimo.

#### - **DESCRIPCIÓN Y ACCESOS AL ESTERCOLERO**

El estercolero será de 40x10 m y una capacidad máxima de almacenamiento de 800 m<sup>3</sup>. Con una profundidad máxima de 2m, con paredes de hormigón y rampa de

acceso. Se garantiza la impermeabilización en toda la superficie de contacto con el estiércol.

Las arrobaderas serán de un tamaño entre 4-6 m de largo por 2 m de alto.

### **3. PRESTACIONES DE LA NAVE**

#### **3.1 LIMITACIONES DE USO**

El uso previsto de la nave se limita a la explotación ganadera bovino-lechera. Cualquier actividad que no se vea relacionada con el objetivo principal de la nave deberá verse aprobada mediante un proyecto de reforma y cambio de uso. Solo podrá realizarse esta nueva actividad si no afecta a las condiciones previas del edificio, estructura, instalaciones, seguridad, etc.

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

SOLICITA:

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROSPAIAL

FECHA:

DICIEMBRE 2021

AUTOR:

MARIO MARAÑA ALONSO

---

## **1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

Se realizarán una serie de trabajos previos, limpieza, desbroce del terreno, allanado si fuera necesario y el vaciado para la cimentación, así como para el estercolero.

De tal modo que se realizará una limpieza de todo el terreno existente que comprende las naves y el vaciado de la tierra a distintas profundidades para los elementos de cimentación, con bulldozer. En soleras, se presentará un mallazo de 150x150x6 mm en hormigón pulido de hueco de malla, para soportar el peso de maquinaria y vehículos agrícolas.

Las zapatas serán de hormigón armado HA-25, con resistencia característica 25 N/mm<sup>2</sup>, asentadas sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Las armaduras en la zapata serán redondos de acero B-400S con diámetro 16 mm y límite elástico  $F_{yk}= 400$  N/mm<sup>2</sup>.

La cimentación corrida será del mismo tipo de hormigón, de sección 40x40 cm, sobre 10 cm de espesor de hormigón de limpieza, los cuales soportarán el peso del cerramiento perimetral que serán paneles prefabricados de hormigón.

## **2. SISTEMA ESTRUCTURAL**

### **2.1 TRAZO**

Se realizarán todas las medidas oportunas y necesarias a nivel de suelo para llevar a cabo la construcción de las naves. Trazando la forma perimetral, los ejes y los contornos donde se situará la cimentación, con hitos o pilares y las alineaciones de todos los elementos estructurales deberán ser marcados con cordeles de replanteo fijándolas con puntas fijas.

### **2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Ya habiendo marcado los trazos del terreno, se desbrozará toda la zona. Aunque la parcela está libre de árboles, se extraerán todas las raíces y brozas que haya en el terreno excavando siempre como mínimo por debajo de la profundidad de la

futura cimentación. Todo hueco se rellenará del mismo material que se ha extraído hasta que quede compacto al terreno existente.

Posteriormente, comenzarán las labores de excavación que se llevarán a cabo obteniendo superficies regulares y homogéneas. Las superficies vendrán definidas mediante planos. Toda excavación deberá ser aprobada previamente y ejecutada por un equipo apropiado, como mencioné anteriormente, se realizarán mediante bulldozer con escarificadora.

No será necesario el empleo de voladuras y todo el terreno excavado será cubierto por plásticos para protegerlo de lluvias y heladas, además se señalarán todas las zonas con peligro de caída.

## **2.3 CIMENTACIÓN**

Como vimos previamente en la sustentación de la nave, la cimentación procederá en forma de zapatas o zanjás corridas de hormigón armado HA-25. Se realizará un vaciado previo de tierra de unos 30 cm.

Las zapatas tienen un canto que varía en función del pilar que sostenga, variando entre 65 y 130 cm. Su disposición también depende de la posición de los pilares, como se puede apreciar en los planos de cimentación.

## **2.4 ESTRUCTURA**

La construcción consta de 3 naves, la sala de ordeño y la lechería tienen sus pórticos a la misma distancia que la nave principal, siendo esta de 6 m.

Los pilares en su extremo inferior irán soldados a una placa, descrita en planos. El anclaje de la estructura a la cimentación se realizará con 6 pernos por soporte. Los pernos están formados por redondos de acero de diámetro 16 mm, a una proximidad máxima de 50 mm del borde de la placa metálica y a una profundidad mínima de 35 cm.

Las correas de cubierta irán soldadas a dos dinteles consecutivos, formando así uniones rígidas. Con una separación máxima de 1,25 m.

NAVE PRINCIPAL	
BARRAS	PERFILES
PILAR HASTIALES	HE-300B / HE-280A
DINTEL HASTIALES	HE-260A, con cartela inicial de 4 m
CORREAS DE CUBIERTA	ZF-250x2,5
PILAR PÓRTICO INTERMEDIO	HE-200A / HE-240A
DINTEL PÓRTICO INTERMEDIO	HE-200A / HE-240A, con cartela inicial de 4 m y final de 1,5 m
VIGAS DE ATADO Y CRUCES DE SAN ANDRÉS	IPE 200/ 240/ 330 R 24
LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO	
BARRAS	PERFILES
PILAR PÓRTICO CENTRAL	HEA-220
DINTEL PÓRTICO CENTRAL	IPE-240
CORREAS DE CUBIERTA	ZF-250x2,5

### **3. SISTEMA ENVOLVENTE**

#### **3.1. CUBIERTA**

Se proyectan cubiertas a dos aguas, con una pendiente en la nave principal del 15 %. Formada a base de panel sándwich de 30 mm de espesor lacado por ambas caras, con un espesor nunca menor a 0,5 mm. Genera un vuelo de 100 mm sobre el cerramiento y vierte aguas sobre canalones y bajantes situada sobre las caras más largas de la nave.

Estos paneles cumplirán en todo momento con la Norma UNE-EN 14509:2014 que hace referencia a la calidad y condiciones de aislamiento de los paneles sándwich autoportantes de doble cara metálica.

#### **3.2 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS**

Todas las bajantes serán de PVC y de diámetro 125 mm que irán sujetas al muro mediante abrazaderas.

Para fachadas, se utilizará hormigón prefabricado, como se ha ido mencionando anteriormente, pudiendo ir colocado a diferentes alturas, llegando hasta la altura del canalón, en el lateral izquierdo. Mientras que en las demás variará desde zócalos de 500 mm acotados por cancelas metálicas, hasta altura de placas de 2,5 m, continuando hasta el canalón con chapa perforada.

Para las otras naves (lechería y sala de ordeño) la fachada viene formada por termo- arcilla enfoscada exteriormente a doble cara.

### **4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

En la nave principal no se destaca ningún sistema de compartimentado, solamente encontraremos cornadizas que servirán de amarre para los animales.

En lechería, se realizará un compartimentado con tabiques de ladrillo de hueco doble o pladur.

## **5. SISTEMA DE ACABADOS**

### **5.2 PINTURAS**

Todos los componentes metálicos vendrán pintados de fábrica, de no ser así se le aplicarán dos capas de pintura junto con esmalte sintético, además de un tratamiento anticorrosivo.

El color elegido para la cubierta del panel sándwich ha sido verde musgo para que el impacto sobre el medioambiente sea el menor posible. Los pilares de la estructura metálica serán blanco puro.

## **6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES**

### **6.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, ANTIINTRUSIÓN, ELECTRICIDAD, ALUMBRADO, ETC.**

Teniendo en cuenta el uso agropecuario que tendrán las instalaciones, según el Art.2.2. del RSCIEI 2267/2004, no le aplica.

### **6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Se realizará una acometida al punto de enganche que la compañía eléctrica haya fijado para el suministro eléctrico, de unos 30 kW de potencia, además de una instalación de puesta a tierra.

## **7. SISTEMA DE SERVICIOS**

Dado el uso del edificio con el tiempo puede que se incluya un sistema térmico para adaptar el agua caliente a las instalaciones de la lechería.

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **MEMORIA NORMATIVA**

SOLICITA:

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL

FECHA:

DICIEMBRE 2021

AUTOR:

MARIO MARAÑA ALONSO

---

## **1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)**

El objetivo del *Documento Básico* es mantener las reglas y procedimientos para cumplir con lo que exige la seguridad estructural. De tal forma que se cumplan con todos los documentos siguientes durante su construcción y uso futuro:

- DB-SE Seguridad Estructural
- DE-SE-AE Acciones de la Edificación
- DE-SE-C Cimientos
- DE-SE-A Acero
- DE-SE-F Fábrica

Puesto que no se llevará a cabo ninguna construcción en madera el “DB-SE-M Madera” no será de aplicación. Así como el “DB-SI Seguridad contra Incendios”, que, dado el carácter de la funcionalidad de la nave, no se aplica según el Art.2.3. puesto que no está regida por el RSCIEI., R.D. 2267/2004.

También se tendrán en cuenta las siguientes normativas:

- NCSE Norma de Construcción Sismorresistente
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de Forjados unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

## **2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)**

Dado el carácter de la funcionalidad de la nave, no se aplica según el Art.2.3. puesto que no está regida por el RSCIEI., R.D. 2267/2004.

### 3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SU)

Dado el objetivo de este requisito, se limitarán los riesgos de que los usuarios de la nave sufran daños a causa de su edificación, desarrollo y futuro uso previsto.

Para ello se dan una serie de parámetros y procedimientos en los siguientes apartados para el correcto funcionamiento:

#### 3.1 SUA 1: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE CAÍDAS

##### - RESBALADICIDAD

Puesto que el interior de la nave principal está cubierto, se considera ésta una zona totalmente seca con pendiente inferior del 6 %, por ello el suelo es de clase 1, con una resistencia al deslizamiento que se encuentra entre 15 y 35 (véanse las siguientes tablas extraídas del CTE). Pondremos hormigón rugoso para cumplir perfectamente con este parámetro y que teniendo en cuenta la funcionalidad de la nave, es idóneo.

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad**

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

<b>Localización y características del suelo</b>	<b>Clase</b>
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

No obstante, para zonas exteriores de acceso debemos considerar un suelo de clase 2,  $35 < R_d < 45$  y pendientes menores del 6 %.

**- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO**

No se encontrarán resaltos de más de 4 mm, ni discontinuidades en el pavimento superiores a 6 mm.

**- DESNIVELES**

No encontraremos desniveles que necesiten protección.

**- ESCALERAS Y RAMPAS**

En la nave principal no encontraremos escaleras. Sin embargo, en la lechería las escaleras cumplirán en todo momento con el reglamento vigente.

**- LIMPIEZA DE ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES**

No existen acristalamientos exteriores.

### **3.2 SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**

No se aplica este apartado por ser un lugar abierto y por falta de riesgos de atrapamiento o impacto, ya que no existen puertas ni cristales.

### **3.3 SUA 3: SEGURIDAD FRENTE A RIESGO DE APRISONAMIENTO**

No existen puertas que puedan bloquearse desde el interior mediante dispositivos. Exceptuando el caso de los aseos.

Para las puertas de la lechería y cancillas, el proveedor queda responsable del cumplimiento de las condiciones marcadas por el CTE.

### **3.4 SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

La nave principal queda exenta de riesgo, ya que es un espacio diáfano y abierto, por ello no tiene problema de iluminación. Sin embargo, para su uso nocturno se ajustarán las luminarias para cumplir con las normas exigidas.

### **3.5 SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

Dado el uso previsto para esta explotación, no se esperan situaciones de alto ocupación.

### **3.6 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

Dado el uso previsto para esta explotación, no se esperan situaciones de ahogamiento.

### **3.7 SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO**

No procede en la elaboración de este proyecto.

### **3.8 SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

Se reducirá en la medida de lo posible el riesgo de daños provocados por la acción del rayo mediante sistema de puesta a tierra.

## **4. SALUBRIDAD (DB-HS)**

Como se mencionó anteriormente, el objetivo principal de esta exigencia básica es mantener un nivel mínimo de riesgo de que los usuarios durante el uso de las instalaciones puedan sufrir daños o molestias derivadas del deterioro del edificio.

### **4.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

Se hará especial hincapié en el grado de impermeabilidad de diferentes elementos constructivos.

#### **- MUROS**

No existen muros a los que aplicar.

#### **- SUELOS**

Puesto que el suelo está en contacto directo con el terreno aseguramos un grado de impermeabilidad mínimo de 2. Por lo tanto, según las tablas del Documento Básico se procede de la siguiente forma:

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

**Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo**

Muro flexorresistente o de gravedad										
Suelo elevado			Solera			Placa				
Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención		
Grado de impermeabilidad	S1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1	
	S2	C2	V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	
	S3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3	
	S4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	S5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Grado de impermeabilidad 2, implica un  $K_s > 10^{-5}$  cm/s.

El tipo de suelo es solera sin intervención, de la tabla 2.4 sacamos las condiciones C2+C3+D1, que describo a continuación:

- **C2:** Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- **C3:** Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- **D1:** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- **FACHADAS**

El grado de impermeabilidad de la fachada se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y el grado de exposición al viento, que son respectivamente III y V2. Por tanto, de la siguiente tabla obtenemos que el grado de impermeabilidad es 3.

		<i>Zona pluviométrica de promedios</i>				
		I	II	III	IV	V
<b>Grado de exposición al viento</b>	<b>V1</b>	5	5	4	3	2
	<b>V2</b>	5	4	3	3	2
	<b>V3</b>	5	4	3	2	1

Con estos datos podemos ir a la tabla 2.7 y buscar la solución a nuestras fachadas sin revestimiento exterior.

**Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada**

		<b>Con revestimiento exterior</b>			<b>Sin revestimiento exterior</b>			
<b>Grado de impermeabilidad</b>	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>			C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2	
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1		

Nuestras condiciones para la fachada serían B2+C1+J1+N1.

- **B2:** Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal.
- **C1:** 12 cm de bloque de hormigón.
- **J1:** Juntas de resistencia al menos media a la filtración.
- **N1:** Revestimiento de al menos resistencia media a la filtración.

- **CUBIERTAS**

La nave dispondrá de una cubierta inclinada de pendiente del 15 %, no transitable formada por panel sándwich.

- **CANALONES**

El conjunto de canalones dispondrá de una pendiente de al menos un 1 % hacia el desagüe, con un desarrollo mínimo de 1 metro y galvanizados de espesor mínimo de 3 mm.

## **4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Este apartado no es aplicable para instalaciones agrícolas no residenciales.

## **4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

Este apartado no es aplicable para instalaciones agrícolas no residenciales.

## **4.4 SUMINISTRO DE AGUA**

- **ABASTECIMIENTO**

Las tomas de agua vienen descritas en los planos correspondientes. No obstante, el suministro de agua procederá del pozo artesiano que se encuentra en la propia parcela.

- **FONTANERÍA**

La red de fontanería viene dividida por dos circuitos, uno de aguas pluviales y otro de aguas fecales.

## **4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS**

### **- SANEAMIENTO DE PLUVIALES**

Teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona, establecemos una pendiente de un 1,5% para el canalón de chapa galvanizada de 2mm de espesor y con un desarrollo no menor de 1000mm, con sección útil de evacuación igual a 400 cm<sup>2</sup>.

### **- DIÁMETRO DE LAS BAJANTES**

Se disponen tres bajantes en los extremos del recorrido de ambas aguas, con sus correspondientes arquetas para desaguar sobre ellas. Las bajantes serán de PVC de 125 mm de diámetro hasta el pozo de registro y las dimensiones de las arquetas son las mínimas 60x60 cm, lo justo para almacenar toda el agua de ambas bajantes.

Todo el recorrido vertical dispondrá de derivaciones, entronques y acoplamientos, además de tapas de registro por si se deben limpiar en caso de atranque.

### **- SANEAMIENTO DE FECALES**

El agua de las fecales o aguas grises, serán retiradas de la fosa séptica provista por un equipo autorizado de forma periódica. A esta fosa se vierten aguas desde los aseos y el baldeo de las salas de ordeño y lechería.

## **5. PROTECCION CONTRA EL RUIDO**

Se limita el ruido a 55 decibelios, que podrán ser medidos desde el eje de las calles contiguas a la parcela.

## **6. AHORRO DE ENERGÍA**

Ninguno de los documentos de ahorro energético es de aplicación, para esta explotación debido a su poca complejidad.

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **ANEXO I**

# **DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD GANADERA**

**SOLICITA:**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y  
AEROESPACIAL**

**FECHA:**

**DICIEMBRE 2021**

**AUTOR:**

**MARIO MARAÑA ALONSO**

---

## ÍNDICE DESARROLLO ACTIVIDAD GANADERA

1. OBJETO DEL PRESENTE ANEXO.....	3
2. NORMATIVA .....	3
3. QUÉ ES UNA EXPLOTACIÓN GANADERA .....	3
4. TIPOS DE VACAS LECHERAS.....	3
5. RASGOS PRODUCTIVOS SEGÚN LA RAZA.....	6
6. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	6
6.2 MAQUINARIA NAVE DE ESTABULACIÓN .....	6
6.3 MAQUINARIA LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO .....	7
7. PRINCIPIO MECÁNICO DE ORDEÑO.....	8
8. RASGOS FINANCIEROS .....	8

## **1. OBJETO DEL PRESENTE ANEXO**

El presente documento, tiene por objeto explicar la actividad que será desarrollada en las instalaciones construidas. Se mostrarán las normativas que se aplican a este tipo de explotaciones, las características básicas que ha de tener una nave de este tipo, así como la maquinaria necesaria para llevarla a cabo.

## **2. NORMATIVA**

- Normas urbanísticas municipales del Ayuntamiento de Villasabariego (León).
- Código de Protección y Bienestar Animal. Edición actualizada a 8 de septiembre de 2021.
- Real Decreto 2166/1981, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Estructural de la Producción Lechera.
- Recomendación del consejo de Europa en cuanto a ganado bovino.
- Real Decreto 70/2017, de 10 de febrero, por el que establece la concesión de una ayuda excepcional de adaptación al sector productor vacuno de leche.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.

## **3. QUÉ ES UNA EXPLOTACIÓN GANADERA**

Una explotación ganadera es aquella instalación o construcción dedicada a la cría de animales con el fin de obtener un lucro o no, y adquirir productos derivados de la actividad. En el caso de esta explotación podrían obtenerse productos como el queso o la carne, no obstante, el objetivo de las instalaciones es la producción lechera.

La explotación a la que hace referencia este proyecto consta de más de 80 cabezas de ganado, capaces de producir alrededor de 1250 litros diarios.

## **4. TIPOS DE VACAS LECHERAS**

Las vacas son las protagonistas de este proyecto, además, gracias a ellas cada día disponemos de productos derivados, los más importantes, el queso y la leche.

El mayor porcentaje de ganado bovino dedicado al ordeño se localiza en el norte y noreste de España. Liderando Galicia en este tipo de explotaciones.

Existen en España tres grandes cabezas de ganado:

- Raza frisona:

Es la que más abunda. Sus rasgos son muy identificativos, ya que es la vaca que todos conocemos.



Proveniente de Holanda, es la principal vaca lechera del panorama español, representando más de un 50% de la población bovina española. Los terneros también se utilizan para la venta una vez han pasado los días de calostro, incluso se utilizan para cruzar con otras razas de carne.

Tiene un sistema de manejo intensivo cuya alimentación se basa en el forraje.

- Raza parda:

Es la segunda mayor raza en la producción de leche y su principal objetivo es la fabricación de quesos. Las zonas donde se ubica esta raza bovina se encuentran en el norte, concretamente en Asturias, Cantabria y País Vasco.



- Raza rubia gallega:

Es la tercera raza mas abundante en España en cuanto a la producción lechera, distribuida por el noroeste de la Península Ibérica, aunque podemos encontrar algunos ejemplares en Castilla y León, La Mancha, La Rioja... Es una de las leches principales a la hora de elaborar quesos gallegos como el de Tetilla, Arzúa-Ulloa o Cebreiro.



## 5. RASGOS PRODUCTIVOS SEGÚN LA RAZA

	FRISONA	PARDA	RUBIA GALLEGA
<b>Producción de leche por lactación (kg)</b>	10.841	7.002	2.250
<b>Duración lactación (días)</b>	371	305	296
<b>Lactaciones (nº)</b>	335.152	256.468	244.456
<b>% Grasa en leche</b>	3,66	4	4,4
<b>% Proteínas en leche</b>	3,25	3,5	3,85

## 6. MAQUINARIA NECESARIA PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

El desarrollo de esta actividad se centra en el ordeño de las vacas, sin embargo, son muchos ganaderos los que optan por ampliar la actividad de tal manera que ellos mismo producen el alimento que las vacas consumen.

Esta explotación consta de la nave de estabulación y otra nave anexa a esta, la lechería y sala de ordeño.

Comenzaremos dividiendo la maquinaria según la zona de la explotación.

### 6.2 MAQUINARIA NAVE DE ESTABULACIÓN

- Abrevaderos. Recipientes en forma de artesa donde bebe el ganado.  
Dentro de la nave existen dos tipos de abrevaderos diferentes.

Tipo 1: Abrevadero automático individual

Tipo 2: Abrevadero común

- Amarres. Lugares de fijación de las vacas durante su alimentación.
- Básculas de pesado de vacas.
- Batidor de estiércol.
- Box.
- Carros de alimentación. Para preparar la mezcla para el ganado.
- Cintas comederas.
- Comederos.
- Desensiladora.
- Cancillas de cierre.
- Dosificadores.
- Parideras.
- Tolvas.

### **6.3 MAQUINARIA LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO**

- Tanque almacenaje de leche.
- Intercambiador.
- Amarres.
- Máquina de ordeño y software.
- Bomba de vacío.
- Regulador de vacío.
- Pulsador.
- Pezoneras.
- Mangueras de aire y leche.
- Colector de ordeño.
- Motor.

## **7. PRINCIPIO MECÁNICO DE ORDEÑO**

Tiempo atrás, el proceso de ordeño era tedioso, manual y largo. Los avances tecnológicos también han fomentado el desarrollo del sector lechero. El principio mecánico es la succión, tratando de simular al ternero mamando, aplicando una presión muy similar a la que ejercería la especie joven. Se provoca una diferencia de presión, aplicando presión en el pezón. Se sustituye la boca del ternero por las pezoneras, un pulsador, las bombas de vacío, entre otros elementos. Se aplica un masaje en el pezón de forma interrumpida, para que la sangre fluya por los vasos sanguíneos del animal y así evitar la acumulación, que puede provocar infecciones mamarias. Se extrae la leche y mediante un entramado de tuberías se vierte en un recipiente.

## **8. RASGOS FINANCIEROS**

Una explotación de este tamaño, sin haber tenido en cuenta los costes de construcción de la lechería, son muy grandes. Sin contar con el resto de factores que afectan a la economía de la explotación, como pueden ser la mano de obra, el precio de las vacas, el coste de la tierra, fertilizantes, maquinaria y alimentos.

Todos estos gastos deberían suplirse a largo plazo con la venta de leche, carne o pieles. Sin embargo, hoy en día no es una tarea fácil amortizar una inversión de este calibre. Los precios de venta de la leche como materia prima, están en ocasiones por debajo del precio de producción, lo que ocasiona pérdidas directas.

Los ganaderos no tienen más remedio que vender al precio que grandes compañías marcan, puesto que la leche tiene unas condiciones de conservación muy exigentes y una larga exposición en el tiempo provoca la pérdida de alguna de sus propiedades y rápidamente queda inservible.

Esto a su vez genera un gasto constante en materia de calidad, para mantener de esta forma la leche en buenas condiciones hasta que el transportista la recoge de la explotación en cuestión. Cada año, se realiza un estudio donde grandes explotaciones participan en busca de la mejor leche, en cuanto a calidad,

características de las vacas, etc. Es una forma de contribuir en el desarrollo de este sector, que en cantidad de ocasiones no es muy apoyado, pese a necesitar grandes ayudas económicas.

Sí es cierto, que en materia de ganadería se gestionan subvenciones destinadas a apoyar inversiones en este tipo de explotaciones con unos objetivos bastante claros, como mejorar la reestructuración de una empresa ganadera o su renovación, orientar en medio ambiente, bienestar animal, etc.

Para beneficiarse de este tipo de ayudas, hay que cumplir con una serie de requisitos, entre ellos:

- Ser agricultor, figurando como actividad principal, la agrícola.
- Poseer una capacidad mínima agraria.
- Poseer un título acreditativo de formación como profesional agrario.
- Declararse como joven agricultor.
- Comprometerse a mantener la actividad prevista durante un mínimo de 5 años, a partir del cobro de la subvención.
- Cumplir con la normativa de medioambiente, higiene y bienestar animal.
- La explotación que solicita la ayuda, no puede encontrarse en situación de crisis.
- Asegurar los gastos de la subvención de tal forma que puedan ser acreditados.
- Estar dado de alta en el REGA como actividad productiva.

Estas subvenciones no suelen superar los trescientos mil euros, aunque la inversión sea mayor.

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **ANEXO II FICHA URBANÍSTICA**

**SOLICITA:**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y  
AEROSPAZIAL**

**FECHA:**

**DICIEMBRE 2021**

**AUTOR:**

**MARIO MARAÑA ALONSO**

---

## ÍNDICE DE FICHA URBANÍSTICA

1. OBJETO DEL ANEXO.....	3
2. DATOS DE PARTIDA .....	3
3. NORMATIVA APLICABLE.....	4
4. DATOS CATASTRALES .....	5

## 1. OBJETO DEL ANEXO

Se redacta el presente documento con la finalidad de establecer una referencia base sobre el trabajo de fin de carrera, donde se localizará la explotación ganadera.

## 2. DATOS DE PARTIDA

Emplazamiento Dirección Polígono 404, Parcela 168, LOS PIÉLAGOS

Localidad Villacontilde (Villasabariego)

Entorno físico El objeto del proyecto se encuentra en la parcela con referencia catastral 24229A404001680000WI, situada sobre suelo agrario edificable, con una extensión de 27.183 m<sup>2</sup>.

Esta parcela está limitada por los siguientes linderos:

Norte: Parcela 167 interpuesta junto con Camino del Río que da acceso a la parcela desde la cara Noreste.

Oeste: Camino de las Quintas, que también da acceso a la parcela desde la cara Suroeste, paralelo al Camino del Río.

Este: Camino del Río.

Sur: Parcela 169 interpuesta con Camino de las Quintas.

Ambos caminos son de tierra y llegan hasta la localidad de Villacontilde, el suministro de agua se realizará mediante un pozo artesiano que se encuentra en la misma finca.

Autor: Mario Maraña Alonso

Provincia: León.

### 3. NORMATIVA APLICABLE

La parcela está regulada por la Normas Urbanísticas Municipales de Villasabariego. Dicho documento recoge los contenidos indicados en el artículo 130 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Decreto 22/2004, de 29 de enero).

Se pretende cumplir con dichas ordenanzas con el fin de proteger el suelo rústico común, se parte de una zona apropiada para el uso agrícola, ganadero y forestal, tratándose de una parcela de 27.183 m<sup>2</sup>.

<b>A EVALUAR</b>	<b>NORMATIVA URBANÍSTICA</b>	<b>SEGÚN PROYECTO</b>	<b>CUMPLE O NO CUMPLE</b>
<b>TIPO DE SUELO</b>	SUELO RÚSTICO COMÚN	SUELO RÚSTICO COMÚN	CUMPLE
<b>USO DEL SUELO</b>	GANADERÍA, AGRICULTURA Y FORESTAL	AGRICULTURA Y GANADERIA	CUMPLE
<b>DISTANCIA MÍNIMA A SUELO URBANO</b>	25 m PARA GANADERÍA	> 25 m	CUMPLE
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	AISLADA	AISLADA	CUMPLE
<b>OCUPACIÓN MÁXIMA</b>	70 % USO AGROPECUARIO	Aprox. 15 %	CUMPLE
<b>RETRANQUEOS</b>	A FACHADAS > 10 m Y A LINDEROS > 5 m	>15 m	CUMPLE

<b>NÚMERO DE PLANTAS</b>	B+1	B+1	CUMPLE
<b>ALTURA A CORNISA Y CUMBRERA</b>	CORNISA 8 m CUMBRERA 10 m	6 m / 10 m	CUMPLE

#### 4. DATOS CATASTRALES

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

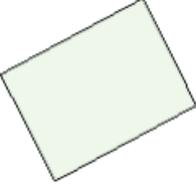
Referencia catastral  
24229A404001680000WI

Localización  
Polígono 404 Parcela 168  
LOS PIELAGOS. VILLASABARIEGO (LEÓN)

Clase  
Rústico

Uso principal  
Agrario

**PARCELA CATASTRAL**



Localización  
Polígono 404 Parcela 168  
LOS PIELAGOS. VILLASABARIEGO (LEÓN)

Superficie gráfica  
27.183 m<sup>2</sup>

**CULTIVO**

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m <sup>2</sup>
0	CR Labor o labradío regadío	02	27.440

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **ANEXO III CÁLCULO ESTRUCTURAL**

**SOLICITA:**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL**

**FECHA:**

**DICIEMBRE 2021**

**AUTOR:**

**MARIO MARAÑA ALONSO**

---

## ÍNDICE DEL ANEXO DE CÁLCULO

1. OBJETO DEL ANEXO .....	3
2. NORMATIVA .....	3
3. SOFTWARE DE CÁLCULO.....	4
4. DATOS DE PARTIDA.....	4
5. CUBIERTA.....	4
6. ESTADOS LÍMITE SEGÚN DATOS DE OBRA .....	5
7. SITUACIONES DEL PROYECTO .....	5
8. ESTRUCTURA .....	8
8.1 CORREAS DE CUBIERTA.....	9
8.2 NUDOS .....	11
8.3 BARRAS .....	17
8.4 RESISTENCIAS.....	34
8.5 COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE TODAS LAS BARRAS.....	42
8.6 UNIONES.....	48
8.7 CIMENTACIONES .....	58

## 1. OBJETO DEL ANEXO

El objeto directo del siguiente documento, es la descripción de los cálculos de las resistencias de las barras en sus estados más desfavorables.

Para obtener los cálculos que veremos a continuación, se ha creado la estructura a partir del Generador de Pórticos del programa informático Cype. Posteriormente se exportó a Cype 3D, donde se realizaron todos los cálculos para la estructura y la cimentación.

Los planos se han realizado con ayuda de los generados por Cype, mediante el software AutoCAD.

## 2. NORMATIVA

Hormigones:

- Código Estructural
- EHE-08
- AN/UNE-EN 1992-1-1 (2015) Eurocódigo 2 - España

Estructuras de acero laminado y armado:

- Código Estructural
- CTE DB SE-A

Estructuras de acero conformado:

- CTE DB SE-A

Otras:

- NCSE-02 Norma de Construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- DB SE-AE Seguridad estructural Acciones en la edificación

### **3. SOFTWARE DE CÁLCULO**

CYPE INGENIEROS es un software comercial, utilizado para calcular estructuras tridimensionales (en el caso de Cype 3D), instalaciones, presupuesto, etc.

En el caso de este proyecto se ha considerado el uso de las siguientes herramientas:

- Generador de pórticos.
- Cype 3D.
- Arquímedes.

Esta última hace del presupuesto y mediciones una tarea muy sencilla, gracias al generador de precios.

No es de interés en este proyecto como funcionan los diferentes métodos de cálculo que realiza Cype. Dentro de sus archivos de ayuda, podemos encontrar fácilmente la memoria de cálculo que nos explica detalladamente como se realizan los cálculos para todas las hipótesis posibles en todos los materiales.

### **4. DATOS DE PARTIDA**

Se trata de una nave ganadera, de nueva construcción, con cubierta a dos aguas.

- Cantidad de pórticos: 12.
- Separación entre pórticos 6 m.
- Altura alero 6 m, a cumbrera 9m.
- Castillete de ventilación 1 m.
- Dimensiones nave de estabulación: 40 x 66 m.
- Pendiente de cubierta: 15%.

### **5. CUBIERTA**

El material elegido para la cubierta ha sido panel sándwich de chapa galvanizada de 30 mm de espesor. La superficie total es de 2669,53 m<sup>2</sup>.

## 6. ESTADOS LÍMITE SEGÚN DATOS DE OBRA

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

## 7. SITUACIONES DEL PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_p$ ,

1 Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500
<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 8. ESTRUCTURA

A lo largo del documento veremos el estudio de la geometría de la nave, así como de las barras, nudos y cimentaciones.

En cubierta, se han dispuesto correas, lateralmente se realizará un cerramiento mediante muro prefabricado de hormigón, lo cual limita considerablemente el pandeo sobre el cerramiento.

## 8.1 CORREAS DE CUBIERTA

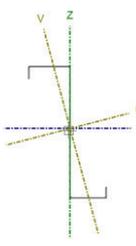
Datos iniciales de correas de cubierta:

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-250x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.17 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobaciones sobre la resistencia:

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 93.73 %

Barra pésima en cubierta:

Perfil: ZF-250x2.5											
Material: S275											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	α <sup>(5)</sup> (grados)
		39.421, 54.000, 6.087	39.421, 60.000, 6.087	6.000	10.76	985.56	118.52	-246.11	0.22	2.33	3.58
<p>Notas:</p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
	β	0.00	1.00	0.00		0.00					
	L <sub>k</sub>	0.000	6.000	0.000		0.000					
	C <sub>i</sub>	-		1.000							
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>k</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>i</sub>: Factor de modificación para el momento crítico</p>											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>Máx.</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 6 m η = 93.7	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 6 m η = 22.4	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPL E</b> <b>η = 93.7</b>



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N4	0.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	6.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	6.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	12.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	12.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	18.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	18.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	18.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	18.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	24.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	24.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	24.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	24.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	30.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	30.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	30.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	36.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	36.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	36.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	36.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N35	36.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	42.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	42.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	42.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	42.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	42.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	48.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	48.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	48.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	48.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	48.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	54.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	54.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	54.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	54.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	54.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	60.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	60.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	60.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	60.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	66.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	66.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	66.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	66.000	40.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	66.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	66.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N62	66.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	66.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N64	66.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	66.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N66	66.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N67	66.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	0.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N69	0.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N71	0.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	0.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N73	0.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N74	0.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	6.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	60.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	6.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	60.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	6.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N80	12.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N81	18.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N82	24.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N83	30.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N84	36.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N85	42.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N86	48.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N87	54.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N88	60.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N89	6.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N90	60.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N91	12.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	18.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	24.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	30.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	36.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	42.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N97	48.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	54.000	7.000	7.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	12.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N100	18.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N101	24.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N102	30.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N103	36.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N104	42.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N105	48.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N106	54.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N107	6.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N108	6.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	60.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N110	60.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	12.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	18.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	24.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	30.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	36.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	42.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	48.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	54.000	30.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	12.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N120	18.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N121	24.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N122	30.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N123	36.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N124	42.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N125	48.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N126	54.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N127	12.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N128	18.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	24.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	30.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	36.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	42.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	48.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	54.000	14.000	8.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	12.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N136	18.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N137	24.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N138	30.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N139	36.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N140	42.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N141	48.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N142	54.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N143	6.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N144	60.000	14.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N145	0.000	4.999	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	6.000	4.999	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	0.000	14.997	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	6.000	14.997	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	60.000	4.999	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	66.000	4.999	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	60.000	9.998	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	66.000	9.998	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	60.000	14.997	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	66.000	14.997	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	60.000	24.999	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	66.000	24.999	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	0.000	24.999	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	6.000	24.999	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N159	0.000	35.001	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	6.000	35.001	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	0.000	9.998	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	6.000	9.998	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	60.000	34.999	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	66.000	34.999	6.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado

En el presente anexo de cálculo no se contemplan los desplazamientos de los nudos, debido a la gran extensión de dicho cálculo. Siendo este presente documento un resumen de los cálculos más significativos.

### 8.3 BARRAS

Se dispone a continuación, el material utilizado y las descripciones de todas las barras de la estructura.

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>E: Módulo de elasticidad</i></p> <p><i><math>\nu</math>: Módulo de Poisson</i></p> <p><i>G: Módulo de cortadura</i></p> <p><i><math>f_y</math>: Límite elástico</i></p> <p><i><math>\alpha_t</math>: Coeficiente de dilatación</i></p> <p><i><math>\gamma</math>: Peso específico</i></p>							

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 300 B (HEB)	-	5.653	0.347	0.70	0.70	-	-
		N2/N145	N2/N5	HE 260 A (HEA)	0.152	4.903	-	0.06	1.06	-	-
		N145/N69	N2/N5	HE 260 A (HEA)	-	2.023	-	0.06	1.06	-	-
		N69/N161	N2/N5	HE 260 A (HEA)	-	3.032	-	1.00	1.00	-	-
		N161/N71	N2/N5	HE 260 A (HEA)	-	4.047	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N147	N2/N5	HE 260 A (HEA)	-	1.008	-	0.06	1.06	-	-
		N147/N5	N2/N5	HE 260 A (HEA)	-	4.917	0.142	0.06	1.06	-	-
		N4/N159	N4/N5	HE 260 A (HEA)	0.152	4.903	-	1.00	1.00	-	-
		N159/N74	N4/N5	HE 260 A (HEA)	-	5.057	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N157	N4/N5	HE 260 A (HEA)	-	5.057	-	1.00	1.00	-	-
		N157/N5	N4/N5	HE 260 A (HEA)	-	4.913	0.142	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 300 B (HEB)	-	5.653	0.347	0.70	0.70	-	-
		N57/N150	N57/N60	HE 260 A (HEA)	0.152	4.903	-	0.06	1.06	-	-
		N150/N62	N57/N60	HE 260 A (HEA)	-	2.023	-	0.06	1.06	-	-
		N62/N152	N57/N60	HE 260 A (HEA)	-	3.032	-	0.06	1.06	-	-
		N152/N64	N57/N60	HE 260 A (HEA)	-	4.047	-	0.06	1.06	-	-
		N64/N154	N57/N60	HE 260 A (HEA)	-	1.008	-	0.06	1.06	-	-
		N154/N60	N57/N60	HE 260 A (HEA)	-	4.917	0.142	0.06	1.06	-	-
		N59/N164	N59/N60	HE 260 A (HEA)	0.152	4.905	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N164/N67	N59/N60	HE 260 A (HEA)	-	5.055	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N67/N156	N59/N60	HE 260 A (HEA)	-	5.057	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N156/N60	N59/N60	HE 260 A (HEA)	-	4.913	0.142	0.0 6	1.0 6	-	-
		N61/N62	N61/N62	HE 280 A (HEA)	-	6.923	0.127	0.0 0	0.7 0	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 280 A (HEA)	-	7.973	0.127	0.0 0	0.7 0	-	-
		N65/N60	N65/N60	HE 280 A (HEA)	-	8.852	0.148	0.0 0	0.7 0	-	-
		N66/N67	N66/N67	HE 280 A (HEA)	-	7.373	0.127	0.0 0	0.7 0	-	-
		N68/N69	N68/N69	HE 280 A (HEA)	-	6.923	0.127	0.0 0	0.7 0	-	-
		N70/N71	N70/N71	HE 280 A (HEA)	-	7.973	0.127	0.0 0	0.7 0	-	-
		N72/N5	N72/N5	HE 280 A (HEA)	-	8.852	0.148	0.0 0	0.7 0	-	-
		N73/N74	N73/N74	HE 280 A (HEA)	-	7.373	0.127	0.0 0	0.7 0	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 280 B (HEB)	-	5.621	0.379	0.7 0	1.3 9	-	-
		N7/N146	N7/N10	HE 280 A (HEA)	0.142	4.913	-	0.0 6	1.0 6	-	-
		N146/N75	N7/N10	HE 280 A (HEA)	-	1.886	0.137	0.0 6	1.0 6	-	-
		N75/N162	N7/N10	HE 280 A (HEA)	0.137	2.895	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N162/N77	N7/N10	HE 280 A (HEA)	-	3.940	0.107	1.0 0	1.0 0	-	-
		N77/N148	N7/N10	HE 280 A (HEA)	0.107	0.901	-	0.0 6	1.0 6	-	-
		N148/N10	N7/N10	HE 280 A (HEA)	-	4.922	0.137	0.0 6	1.0 6	-	-
		N9/N160	N9/N10	HE 280 A (HEA)	0.142	4.913	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N160/N108	N9/N10	HE 280 A (HEA)	-	4.920	0.137	1.0 0	1.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N108/N158	N9/N10	HE 280 A (HEA)	0.137	4.920	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N158/N10	N9/N10	HE 280 A (HEA)	-	4.918	0.137	1.0 0	1.0 0	-	-
		N79/N10	N79/N10	HE 280 A (HEA)	-	8.586	0.414	0.0 0	0.7 0	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 300 B (HEB)	-	5.653	0.347	0.7 0	0.7 0	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 300 B (HEB)	-	5.653	0.347	0.7 0	0.7 0	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 280 B (HEB)	-	5.621	0.379	0.7 0	1.3 9	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N52	N47/N52	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N52/N57	N52/N57	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N54/N59	N54/N59	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 240 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N55/N60	N55/N60	IPE 330 (IPE)	-	5.865	0.135	0.0 0	1.0 0	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 330 (IPE)	0.135	5.865	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N12/N91	N12/N15	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N91/N127	N12/N15	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N127/N15	N12/N15	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N14/N111	N14/N15	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N111/N15	N14/N15	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N80/N15	N80/N15	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N17/N92	N17/N20	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N92/N128	N17/N20	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N128/N20	N17/N20	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N19/N112	N19/N20	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N112/N20	N19/N20	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N81/N20	N81/N20	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N22/N93	N22/N25	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N93/N129	N22/N25	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N129/N25	N22/N25	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N24/N113	N24/N25	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N113/N25	N24/N25	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N82/N25	N82/N25	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N27/N94	N27/N30	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N94/N130	N27/N30	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N130/N30	N27/N30	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N29/N114	N29/N30	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N114/N30	N29/N30	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N83/N30	N83/N30	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N32/N95	N32/N35	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N95/N131	N32/N35	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N131/N35	N32/N35	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N34/N115	N34/N35	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N115/N35	N34/N35	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N84/N35	N84/N35	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N37/N96	N37/N40	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N96/N132	N37/N40	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N132/N40	N37/N40	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N39/N116	N39/N40	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N116/N40	N39/N40	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N85/N40	N85/N40	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N41/N42	N41/N42	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N42/N97	N42/N45	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N97/N133	N42/N45	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N133/N45	N42/N45	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N44/N117	N44/N45	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N117/N45	N44/N45	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N86/N45	N86/N45	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 200 A (HEA)	-	5.734	0.266	0.7 0	1.3 9	-	-
		N47/N98	N47/N50	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N98/N134	N47/N50	HE 200 A (HEA)	0.097	6.884	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N134/N50	N47/N50	HE 200 A (HEA)	0.097	5.853	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N49/N118	N49/N50	HE 240 A (HEA)	0.117	9.995	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N118/N50	N49/N50	HE 240 A (HEA)	-	9.995	0.117	1.0 0	1.0 0	-	-
		N87/N50	N87/N50	HE 240 A (HEA)	-	8.648	0.352	0.0 0	0.7 0	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 240 A (HEA)	-	5.678	0.322	0.7 0	1.3 9	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 280 B (HEB)	-	5.621	0.379	0.7 0	1.3 9	-	-
		N52/N149	N52/N55	HE 280 A (HEA)	0.142	4.913	-	0.0 6	1.0 6	-	-
		N149/N76	N52/N55	HE 280 A (HEA)	-	1.886	0.137	0.0 6	1.0 6	-	-
		N76/N151	N52/N55	HE 280 A (HEA)	0.137	2.895	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N151/N78	N52/N55	HE 280 A (HEA)	-	3.940	0.107	1.0 0	1.0 0	-	-
		N78/N153	N52/N55	HE 280 A (HEA)	0.107	0.901	-	0.0 6	1.0 6	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N153/N55	N52/N55	HE 280 A (HEA)	-	4.922	0.137	0.0 6	1.0 6	-	-
		N54/N163	N54/N55	HE 280 A (HEA)	0.142	4.915	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N163/N110	N54/N55	HE 280 A (HEA)	-	4.918	0.137	1.0 0	1.0 0	-	-
		N110/N155	N54/N55	HE 280 A (HEA)	0.137	4.920	-	1.0 0	1.0 0	-	-
		N155/N55	N54/N55	HE 280 A (HEA)	-	4.918	0.137	0.0 6	1.0 6	-	-
		N88/N55	N88/N55	HE 280 A (HEA)	-	8.586	0.414	0.0 0	0.7 0	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 280 B (HEB)	-	5.621	0.379	0.7 0	1.3 9	-	-
		N89/N75	N89/N75	HE 280 A (HEA)	-	6.913	0.137	0.0 0	0.7 0	-	-
		N90/N76	N90/N76	HE 280 A (HEA)	-	6.913	0.137	0.0 0	0.7 0	-	-
		N106/N98	N106/N98	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N105/N97	N105/N97	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N104/N96	N104/N96	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N103/N95	N103/N95	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N102/N94	N102/N94	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N101/N93	N101/N93	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N100/N92	N100/N92	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N99/N91	N99/N91	HE 200 A (HEA)	-	6.953	0.097	1.0 0	1.0 0	-	-
		N107/N108	N107/N108	HE 280 A (HEA)	-	7.363	0.137	0.0 0	0.7 0	-	-
		N109/N110	N109/N110	HE 280 A (HEA)	-	7.363	0.137	0.0 0	0.7 0	-	-
		N126/N118	N126/N118	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N125/N11 7	N125/N11 7	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N124/N11 6	N124/N11 6	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N123/N11 5	N123/N11 5	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N122/N11 4	N122/N11 4	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N121/N11 3	N121/N11 3	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N120/N11 2	N120/N11 2	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N119/N11 1	N119/N11 1	HE 240 A (HEA)	-	7.383	0.117	0.0 0	0.7 0	-	-
		N135/N12 7	N135/N12 7	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N142/N13 4	N142/N13 4	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N141/N13 3	N141/N13 3	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N140/N13 2	N140/N13 2	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N139/N13 1	N139/N13 1	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N138/N13 0	N138/N13 0	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N137/N12 9	N137/N12 9	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N136/N12 8	N136/N12 8	HE 200 A (HEA)	-	8.003	0.097	0.0 0	0.7 0	-	-
		N144/N78	N144/N78	HE 220 A (HEA)	-	7.963	0.137	0.0 0	0.7 0	-	-
		N143/N77	N143/N77	HE 220 A (HEA)	-	7.963	0.137	0.0 0	0.7 0	-	-
		N56/N52	N56/N52	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N51/N57	N51/N57	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1/N7	N1/N7	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N58/N54	N58/N54	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N53/N59	N53/N59	R 24 (R)	-	8.485	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N145/N14 6	N145/N14 6	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N147/N14 8	N147/N14 8	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N149/N15 0	N149/N15 0	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N151/N15 2	N151/N15 2	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N153/N15 4	N153/N15 4	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N156/N55	N156/N55	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N155/N60	N155/N60	R 24 (R)	-	7.669	0.177	0.0 0	0.0 0	-	-
		N153/N60	N153/N60	R 24 (R)	-	7.671	0.177	0.0 0	0.0 0	-	-
		N154/N55	N154/N55	R 24 (R)	-	7.848	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N151/N15 4	N151/N15 4	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N152/N15 3	N152/N15 3	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N149/N15 2	N149/N15 2	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N150/N15 1	N150/N15 1	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N57/N149	N57/N149	R 26.7 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N52/N150	N52/N150	R 26.7 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie )	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N148/N5	N148/N5	R 24 (R)	-	7.671	0.177	0.0 0	0.0 0	-	-
		N147/N10	N147/N10	R 24 (R)	-	7.848	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N2/N146	N2/N146	R 26.7 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N155/N15 6	N155/N15 6	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N110/N67	N110/N67	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N110/N15 6	N110/N15 6	R 24 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N67/N155	N67/N155	R 24 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N157/N15 8	N157/N15 8	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N159/N16 0	N159/N16 0	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N74/N108	N74/N108	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N7/N145	N7/N145	R 26.7 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N157/N10	N157/N10	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N158/N5	N158/N5	R 24 (R)	-	7.669	0.177	0.0 0	0.0 0	-	-
		N108/N15 7	N108/N15 7	R 24 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N74/N158	N74/N158	R 24 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N160/N74	N160/N74	R 25 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N159/N10 8	N159/N10 8	R 25 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N159	N9/N159	R 26 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N4/N160	N4/N160	R 26 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N161/N16 2	N161/N16 2	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup</sub> (m)	Lb <sub>Inf</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N145/N16 2	N145/N16 2	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N146/N16 1	N146/N16 1	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N161/N14 8	N161/N14 8	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N162/N14 7	N162/N14 7	R 24 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N163/N16 4	N163/N16 4	IPE 330 (IPE)	-	6.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N164/N11 0	N164/N11 0	R 25 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N163/N67	N163/N67	R 25 (R)	-	7.846	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N59/N163	N59/N163	R 26 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N54/N164	N54/N164	R 26 (R)	-	7.847	-	0.0 0	0.0 0	-	-

Notación:  
*Ni*: Nudo inicial  
*Nf*: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>sup.</sub>*: Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>inf.</sub>*: Separación entre arriostramientos del ala inferior

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tabla de referencia a todas las barras:

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N56/N57, N3/N4 y N58/N59
2	N2/N5, N4/N5, N57/N60 y N59/N60
3	N61/N62, N63/N64, N65/N60, N66/N67, N68/N69, N70/N71, N72/N5, N73/N74, N79/N10, N88/N55, N89/N75, N90/N76, N107/N108 y N109/N110
4	N6/N7, N8/N9, N51/N52 y N53/N54

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N7/N10, N9/N10, N52/N55 y N54/N55
6	N2/N7, N4/N9, N52/N57, N54/N59, N55/N60, N5/N10, N145/N146, N147/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N154, N155/N156, N110/N67, N157/N158, N159/N160, N74/N108, N161/N162 y N163/N164
7	N7/N12, N12/N17, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N17/N22 y N22/N27
8	N9/N14, N14/N19, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N44/N49, N49/N54, N19/N24 y N24/N29
9	N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27, N31/N32, N36/N37, N41/N42, N46/N47, N106/N98, N105/N97, N104/N96, N103/N95, N102/N94, N101/N93, N100/N92, N99/N91, N135/N127, N142/N134, N141/N133, N140/N132, N139/N131, N138/N130, N137/N129 y N136/N128
10	N12/N15, N17/N20, N22/N25, N27/N30, N32/N35, N37/N40, N42/N45 y N47/N50
11	N14/N15, N19/N20, N24/N25, N29/N30, N34/N35, N39/N40, N44/N45 y N49/N50
12	N80/N15, N13/N14, N81/N20, N18/N19, N82/N25, N23/N24, N83/N30, N28/N29, N84/N35, N33/N34, N85/N40, N38/N39, N86/N45, N43/N44, N87/N50, N48/N49, N126/N118, N125/N117, N124/N116, N123/N115, N122/N114, N121/N113, N120/N112 y N119/N111
13	N144/N78 y N143/N77
14	N56/N52, N51/N57, N6/N2, N1/N7, N8/N4, N3/N9, N58/N54, N53/N59, N156/N55, N155/N60, N153/N60, N154/N55, N151/N154, N152/N153, N149/N152, N150/N151, N148/N5, N147/N10, N110/N156, N67/N155, N157/N10, N158/N5, N108/N157, N74/N158, N145/N162, N146/N161, N161/N148 y N162/N147
15	N57/N149, N52/N150, N2/N146 y N7/N145
16	N160/N74, N159/N108, N164/N110 y N163/N67
17	N9/N159, N4/N160, N59/N163 y N54/N164

Características mecánicas de las barras, con descripción de los perfiles según la referencia:

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	189.18
		2	HE 260 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m.	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	54.19
		3	HE 280 A, (HEA)	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	63.46
		4	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	146.09
		5	HE 280 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	63.46
		6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		7	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		8	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		9	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		10	HE 200 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m.	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		11	HE 240 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	42.14
		12	HE 240 A, (HEA)	76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	42.14
		13	HE 220 A, (HEA)	64.30	36.30	11.84	5410.00	1955.00	28.61
		14	R 24, (R)	4.52	4.07	4.07	1.63	1.63	3.26
		15	R 26.7, (R)	5.60	5.04	5.04	2.49	2.49	4.99
		16	R 25, (R)	4.91	4.42	4.42	1.92	1.92	3.83
		17	R 26, (R)	5.31	4.78	4.78	2.24	2.24	4.49

**Notación:**  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	189.18
		2	HE 260 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m.	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	54.19
		3	HE 280 A, (HEA)	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	63.46
		4	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	146.09
		5	HE 280 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	63.46
		6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		7	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		8	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		9	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		10	HE 200 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m.	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		11	HE 240 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	42.14
		12	HE 240 A, (HEA)	76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	42.14
		13	HE 220 A, (HEA)	64.30	36.30	11.84	5410.00	1955.00	28.61
		14	R 24, (R)	4.52	4.07	4.07	1.63	1.63	3.26
		15	R 26.7, (R)	5.60	5.04	5.04	2.49	2.49	4.99
		16	R 25, (R)	4.91	4.42	4.42	1.92	1.92	3.83
		17	R 26, (R)	5.31	4.78	4.78	2.24	2.24	4.49

**Notación:**  
*Ref.:* Referencia  
*A:* Área de la sección transversal  
*Avy:* Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
*Avz:* Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
*Iyy:* Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
*Izz:* Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
*It:* Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

**TABLA RESUMEN DE LAS MEDICIONES DE LAS BARRAS**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 300 B	24.000	48.000		0.358	0.673		2809.04	5284.62	
			HE 280 B	24.000			0.315			2475.58		
			HE 260 A, Simple con cartelas	80.895			0.902			6026.13		
			HE 280 A	110.400			1.074			8432.41		
			HE 280 A, Simple con cartelas	80.895			1.239			6975.84		
			HE 200 A	169.200			0.910			7145.82		
			HE 200 A, Simple con cartelas	161.790			1.122			7473.98		
			HE 240 A, Simple con cartelas	161.790			1.958			11015.34		
			HE 240 A	180.000			1.382			10851.84		
			HE 220 A	16.200			0.104			817.70		
		HEA		961.170	8.692		58739.07					
			IPE 330	108.000	0.676		5307.23					
			IPE 200	54.000	0.154		1208.11					
		IPE	IPE 240	54.000	0.211		1657.45					
				216.000	1.041		8172.79					
		R	R 24	224.808	0.102		798.35					
			R 26.7	31.382	0.018		137.93					
			R 25	31.385	0.015		120.94					
			R 26	31.385	0.017		130.80					
				318.960	0.151		1188.03					
			1544.130	10.558	73384.51							

### 8.4 RESISTENCIAS

Para la comprobación de las resistencias, he cogido las barras con la situación más desfavorable por perfil y sección de la estructura.

Barras:

- Esquina pórticos frontales:

#### Barra N58/N59

Perfil: HE 300 B Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	
N58	N59	6.000	149.10	25170.00	8563.00	189.18
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
Pandeo	Pandeo		Pandeo lateral		Ala sup.	Ala inf.
	Plano XY	Plano XZ				
β	0.70	0.70			0.00	0.00
L <sub>K</sub>	4.200	4.200			0.000	0.000
C <sub>m</sub>	1.000	1.000			1.000	1.000
C <sub>1</sub>	-				1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N58/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumplido	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.652 m η = 1.2	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 19.4	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.8	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 2.1	<b>CUMPL E</b> <b>η = 37.8</b>
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ <sub>w</sub> : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

- Dintel pórticos frontales:

**BARRA N154/N60**

Perfil: HE 260 A, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 4.00 m.) Material: Acero (S275)									
	Nudos		Longitud d (m)	Características mecánicas <sup>(1)</sup>					
	Inicia I	Final I		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>q</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	z <sub>q</sub> <sup>(4)</sup> (mm)
	N154	N60	5.059	136.18	44092.85	5499.62	74.28	0.00	118.75
	<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N154) <sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme <sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad								
			Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
β		0.06	1.06	0.00	0.00				
L <sub>k</sub>		0.293	5.343	0.000	0.000				
C <sub>m</sub>		1.000	1.000	1.000	1.000				
C <sub>1</sub>		-		1.000					
<b>Notación:</b> β: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N154/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.916 m η = 6.4	x: 0 m η = 9.7	x: 4.917 m η = 33.0	x: 4.917 m η = 10.6	x: 4.917 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.917 m η = 35.3	η < 0.1	η = 77.9	x: 4.917 m η = 7.0	x: 0 m η = 0.9	<b>CUMPL E η = 77.9</b>
<b>Notación:</b> $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

- Dintel p $\acute{o}$ rticos pen $\acute{u}$ ltimos:

**BARRA N163/N110**

Perfil: HE 280 A, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.)									
Material: Acero (S275)									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas <sup>(1)</sup>					
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> (mm)
	N163	N110	5.055	153.22	57948.30	7142.17	88.13	0.00	128.50
<p>Notas:</p> <p><sup>(1)</sup> Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N163)</p> <p><sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado</p> <p><sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p><sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad</p>									
	Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00				
	L <sub>K</sub>	5.055	5.055	0.000	0.000				
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C <sub>1</sub>	-		1.000					
<p>Notación:</p> <p><math>\beta</math>: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos</p> <p>C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico</p>									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>
N163/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.917 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 4.918 m $\eta = 79.8$	x: 4.918 m $\eta = 3.6$	x: 4.918 m $\eta = 27.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.918 m $\eta = 80.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 4.918 m $\eta = 16.5$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPL E</b> $\eta = 80.6$
<p>Notación:</p> <p><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez</p> <p><math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</p> <p>N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción</p> <p>N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión</p> <p>M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z</p> <p>V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y</p> <p>M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión</p> <p>M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p><math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p>																

Los pórticos intermedios, al no ser simétricos respecto del eje longitudinal de la nave, presentan diferentes perfiles a un lado y al otro debido a la funcionalidad necesaria de la explotación. Por ello se han estudiado los dos dinteles mas desfavorables con perfiles diferentes y los dos pilares más desfavorables.

Comenzando con el perfil menor:

- Dintel pórtico intermedio pendiente norte:

**BARRA N91/N127**

Perfil: HE 200 A, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 4.00 m.)								
Material: Acero (S275)								
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas <sup>(1)</sup>					
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> (mm)
N91	N127	7.078	84.58	15306.35	2003.05	29.24	0.00	87.96
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N91)</p> <p><sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado</p> <p><sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p><sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad</p>								
	Pandeo		Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00			
	L <sub>K</sub>	7.078	7.078	0.000	0.000			
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000			
C <sub>1</sub>	-		1.000					
<p><i>Notación:</i></p> <p><math>\beta</math>: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos</p> <p>C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico</p>								

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$ $V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N91/N12 7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumpl e	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.98 m $\eta = 2.4$	x: 0.097 m $\eta = 7.5$	x: 0.097 m $\eta = 71.6$	x: 6.98 m $\eta < 0.1$	x: 0.097 m $\eta = 23.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.097 m $\eta = 76.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPL E <math>\eta = 76.5</math></b>
<p><b>Notación:</b></p> <p><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez  <math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>N M_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>N M_y M_z V_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  x: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p> <p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b></p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  <sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

- Pilar pórtico intermedio:

### BARRA N11/N12

Perfil: HE 200 A Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm <sup>2</sup> )	$I_y^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_z^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_t^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )	
Inicial	Final					
N11	N12	6.000	53.80	3692.00	1336.00	21.05
<p><b>Notas:</b></p> <p><sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado  <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme</p>						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
$\beta$	0.70	1.39	0.00	0.00		
$L_K$	4.200	8.351	0.000	0.000		
$C_m$	1.000	1.000	1.000	1.000		
$C_1$	-		1.000			
<p><b>Notación:</b></p> <p><math>\beta</math>: Coeficiente de pandeo  <math>L_K</math>: Longitud de pandeo (m)  <math>C_m</math>: Coeficiente de momentos  <math>C_1</math>: Factor de modificación para el momento crítico</p>						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$ $V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumplido	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.733 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 70.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 15.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 72.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPL E</b> $\eta = 72.8$

**Notación:**  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : 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  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

- Dintel pórtico intermedio pendiente sur:

### BARRA N112/N20

Perfil: HE 240 A, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.) Material: Acero (S275)									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas <sup>(1)</sup>					
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	$I_y^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_z^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_t^{(3)}$ (cm <sup>4</sup> )	$y_q^{(4)}$ (mm)	$z_q^{(4)}$ (mm)
	N112	N20	10.112	121.05	32946.15	4152.12	58.86	0.00	109.00
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N112) <sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme <sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad									
			Pandeo		Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00				
	$L_K$	10.112	10.112	0.000	0.000				
	$C_m$	1.000	1.000	1.000	1.000				
$C_1$			-			1.000			
<b>Notación:</b> $\beta$ : 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
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N112/N20	x: 9.995 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.995 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.496 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 92.4$	x: 8.494 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	x: 8.496 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.0$	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPL E</b> <b><math>\eta = 97.4</math></b>
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez</li> <li><math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</li> <li><math>N_t</math>: Resistencia a tracción</li> <li><math>N_c</math>: Resistencia a compresión</li> <li><math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y</li> <li><math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z</li> <li><math>V_z</math>: Resistencia a corte Z</li> <li><math>V_y</math>: Resistencia a corte Y</li> <li><math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</li> <li><math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</li> <li><math>N M_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados</li> <li><math>N M_y M_z V_y</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</li> <li><math>M_t</math>: Resistencia a torsión</li> <li><math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</li> <li><math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</li> <li>x: Distancia al origen de la barra</li> <li><math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)</li> <li>N.P.: No procede</li> </ul> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</li> <li><sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> <li><sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> </ul>																

- Pilar dintel intermedio:

### BARRA N13/N14

Perfil: HE 240 A							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	$I_y^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_z^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_t^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )
	N13	N14	6.000	76.80	7763.00	2769.00	42.14
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado</li> <li><sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme</li> </ul>							
	Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	$\beta$	0.70	1.39	0.00	0.00		
	$L_k$	4.200	8.351	0.000	0.000		
	$C_m$	1.000	1.000	1.000	1.000		
	$C_1$	-		1.000			
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\beta</math>: Coeficiente de pandeo</li> <li><math>L_k</math>: Longitud de pandeo (m)</li> <li><math>C_m</math>: Coeficiente de momentos</li> <li><math>C_1</math>: Factor de modificación para el momento crítico</li> </ul>							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$ $V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumplido	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$x: 5.677$ m $\eta = 3.4$	$x: 0$ m $\eta = 8.0$	$x: 0$ m $\eta = 61.8$	$x: 0$ m $\eta = 6.1$	$x: 0$ m $\eta = 13.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 64.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	<b>CUMPL E</b> $\eta = 64.8$
<p><b>Notación:</b>  <math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez  <math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>N M_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>N M_y M_z V_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: 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 torsor.  (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

• CRUCES DE SAN ANDRÉS:

**N164/N110**

Perfil: R 25		Material: Acero (S275)					
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	$I_y^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_z^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_t^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )
	N164	N110	7.846	4.91	1.92	1.92	3.83
	<p><b>Notas:</b>  (1) Inercia respecto al eje indicado  (2) Momento de inercia a torsión uniforme</p>						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	$\beta$	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			
<p><b>Notación:</b>  <math>\beta</math>: Coeficiente de pandeo  <math>L_K</math>: Longitud de pandeo (m)  <math>C_m</math>: Coeficiente de momentos  <math>C_1</math>: Factor de modificación para el momento crítico</p>							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$ $V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N164/N110	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumplido	$\eta = 99.5$	$N_{Ed} = 0.00$ 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)	<b>CUMPL E</b> $\eta = 99.5$

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_y$	$M_t$	$M_tV_z$	$M_tV_y$		
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez</li> <li><math>N_t</math>: Resistencia a tracción</li> <li><math>N_c</math>: Resistencia a compresión</li> <li><math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y</li> <li><math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z</li> <li><math>V_z</math>: Resistencia a corte Z</li> <li><math>V_y</math>: Resistencia a corte Y</li> <li><math>M_yV_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</li> <li><math>M_zV_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</li> <li><math>NM_yM_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados</li> <li><math>NM_yM_zV_y</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</li> <li><math>M_t</math>: Resistencia a torsión</li> <li><math>M_tV_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</li> <li><math>M_tV_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</li> <li><math>x</math>: Distancia al origen de la barra</li> <li><math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)</li> <li>N.P.: No procede</li> </ul>																
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</li> <li><sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</li> <li><sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</li> <li><sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> <li><sup>(5)</sup> 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.</li> <li><sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> <li><sup>(7)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</li> <li><sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</li> </ul>																

## 8.5 COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA DE TODAS LAS BARRAS

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

$V_y$ : Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

$V_z$ : Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

$M_t$ : Momento torsor (t·m)

$M_y$ : Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

$M_z$ : Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	34.27	0.000	-2.700	-2.825	2.972	0.011	7.780	-3.892	GV	Cumple
N2/N145	75.18	4.153	-6.550	0.015	-0.197	-0.502	-0.573	0.453	GV	Cumple
N145/N69	75.18	0.000	-10.097	-1.799	-0.426	-0.502	-0.234	0.427	GV	Cumple
N69/N161	47.51	0.000	8.619	-1.869	-2.122	0.010	-3.021	-3.617	GV	Cumple
N161/N71	33.04	4.047	-15.406	-1.119	-1.175	-0.025	1.055	2.250	GV	Cumple
N71/N147	77.88	0.000	-15.105	3.261	0.833	0.520	1.055	2.168	GV	Cumple
N147/N5	77.88	0.000	-18.677	-0.584	0.589	0.520	0.397	-1.154	GV	Cumple
N4/N159	56.60	4.153	-5.806	0.074	0.209	0.378	-1.515	-1.119	GV	Cumple
N159/N74	62.04	5.057	-0.213	0.001	8.552	0.000	-15.203	0.001	GV	Cumple
N74/N157	63.59	0.000	-2.807	0.001	-8.156	0.000	-15.203	0.001	GV	Cumple
N157/N5	49.13	0.000	-18.708	0.449	0.140	-0.328	-1.543	0.443	GV	Cumple
N56/N57	34.42	0.000	-2.685	2.824	2.991	-0.011	7.858	3.891	GV	Cumple
N57/N150	75.18	4.153	-6.543	-0.015	-0.194	0.502	-0.568	-0.453	GV	Cumple
N150/N62	75.18	0.000	-10.091	1.799	-0.423	0.502	-0.231	-0.427	GV	Cumple
N62/N152	47.53	0.000	8.625	1.869	-2.122	-0.010	-3.025	3.617	GV	Cumple
N152/N64	30.54	4.047	-15.403	1.119	-1.176	0.025	1.057	-2.250	GV	Cumple
N64/N154	77.88	0.000	-15.101	-3.261	0.834	-0.520	1.057	-2.168	GV	Cumple
N154/N60	77.88	0.000	-18.676	0.584	0.590	-0.520	0.398	1.155	GV	Cumple
N59/N164	56.61	4.153	-5.817	-0.072	0.207	-0.378	-1.521	1.110	GV	Cumple
N164/N67	62.10	5.055	-0.188	-0.001	8.562	0.000	-15.220	-0.001	GV	Cumple
N67/N156	63.66	0.000	-2.798	-0.001	-8.158	0.000	-15.220	-0.001	GV	Cumple
N156/N60	49.14	0.000	-18.707	-0.450	0.140	0.328	-1.542	-0.447	GV	Cumple
N61/N62	23.93	3.462	2.199	0.000	-0.010	0.000	-6.854	0.000	GV	Cumple
N63/N64	29.44	3.987	1.780	0.000	0.013	0.000	-8.537	0.000	GV	Cumple
N65/N60	49.16	4.426	7.984	0.037	0.104	0.000	-13.336	-0.162	GV	Cumple
N66/N67	38.50	3.687	3.355	0.000	-0.032	0.000	-11.046	0.000	GV	Cumple
N68/N69	23.93	3.462	2.203	0.000	0.010	0.000	6.854	0.000	GV	Cumple
N70/N71	29.44	3.987	1.779	0.000	-0.013	0.000	8.537	0.000	GV	Cumple
N72/N5	49.16	4.426	7.985	0.036	-0.104	0.000	13.336	-0.161	GV	Cumple
N73/N74	38.50	3.687	3.353	0.000	0.032	0.000	11.046	0.000	GV	Cumple
N6/N7	31.31	0.000	-5.799	0.000	-3.360	0.000	-11.283	-0.003	GV	Cumple
N7/N146	22.80	4.141	0.119	0.000	3.330	0.000	6.751	-0.002	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N146/N75	41.13	1.886	0.456	0.000	10.106	0.000	-12.156	-0.002	GV	Cumple
N75/N162	39.47	0.137	-5.482	0.000	-8.893	0.000	-11.045	-0.001	GV	Cumple
N162/N77	27.65	3.940	-1.137	0.000	7.825	0.000	-8.063	0.000	GV	Cumple
N77/N148	25.37	0.107	-3.266	0.000	-6.884	0.000	-7.157	0.000	GV	Cumple
N148/N10	25.64	3.421	-3.822	-0.001	2.908	0.000	-7.068	0.005	GV	Cumple
N9/N160	47.99	4.141	-2.328	-0.001	-0.551	0.000	13.900	0.005	GV	Cumple
N160/N108	80.40	4.920	-1.518	0.001	13.298	0.000	-23.627	0.002	GV	Cumple
N108/N158	70.02	0.137	-4.752	0.001	-11.839	0.000	-20.053	0.002	GV	Cumple
N158/N10	34.84	0.000	-4.025	0.001	-0.088	0.000	9.774	-0.002	GV	Cumple
N79/N10	29.67	8.586	-14.517	0.000	-0.772	0.000	6.625	0.002	GV	Cumple
N3/N4	37.60	0.000	-5.105	-3.657	-2.292	-0.012	-7.174	-4.780	GV	Cumple
N58/N59	37.82	0.000	-5.087	3.656	-2.318	0.012	-7.287	4.778	GV	Cumple
N8/N9	41.76	5.621	-12.956	0.000	3.346	0.000	-14.004	0.000	GV	Cumple
N2/N7	9.05	3.000	-11.486	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N4/N9	9.10	3.000	-11.572	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N7/N12	11.97	3.000	7.354	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N9/N14	9.38	3.000	7.800	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N12/N17	11.96	3.000	7.344	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N14/N19	9.36	3.000	7.784	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N27/N32	11.94	3.000	7.332	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N29/N34	9.34	3.000	7.764	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N32/N37	11.94	3.000	7.333	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N34/N39	9.34	3.000	7.766	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N37/N42	11.95	3.000	7.337	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N39/N44	9.35	3.000	7.773	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N42/N47	11.96	3.000	7.344	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N44/N49	9.36	3.000	7.784	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N47/N52	11.97	3.000	7.354	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N49/N54	9.38	3.000	7.800	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N52/N57	9.05	3.000	-11.488	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N54/N59	9.10	3.000	-11.572	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N17/N22	11.95	3.000	7.337	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N19/N24	9.35	3.000	7.773	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N22/N27	11.94	3.000	7.333	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	GV	Cumple
N24/N29	9.34	3.000	7.766	0.000	0.000	0.000	0.186	0.000	GV	Cumple
N55/N60	4.33	2.933	-4.345	0.000	0.000	0.000	0.285	0.000	GV	Cumple
N5/N10	4.33	3.068	-4.346	0.000	0.000	0.000	0.285	0.000	GV	Cumple
N11/N12	72.84	0.000	-0.820	-0.010	4.208	0.000	8.070	-0.060	GV	Cumple
N12/N91	75.56	6.981	0.110	0.000	7.353	0.000	-8.656	0.000	GV	Cumple
N91/N127	76.53	0.097	-2.753	0.000	-6.556	0.000	-8.210	0.000	GV	Cumple
N127/N15	68.37	5.950	-1.738	0.000	5.373	0.000	-7.556	0.000	GV	Cumple
N14/N111	92.61	10.112	0.091	0.000	10.570	0.000	-18.401	0.000	GV	Cumple
N111/N15	97.57	0.000	-2.954	0.000	-9.734	0.000	-18.401	0.000	GV	Cumple
N80/N15	39.59	8.648	6.160	0.000	0.841	0.000	-7.272	0.000	GV	Cumple
N13/N14	64.82	0.000	-4.665	-0.016	-4.605	0.000	-11.713	-0.096	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p $\acute{e}$ simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N16/N17	72.64	0.000	-0.820	-0.007	4.208	0.000	8.070	-0.043	GV	Cumple
N17/N92	75.38	6.981	0.108	0.000	7.337	0.000	-8.636	0.000	GV	Cumple
N92/N128	76.37	0.097	-2.746	0.000	-6.542	0.000	-8.194	0.000	GV	Cumple
N128/N20	68.19	5.950	-1.727	0.000	5.359	0.000	-7.538	0.000	GV	Cumple
N19/N112	92.41	10.112	0.090	0.000	10.547	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N112/N20	97.35	0.000	-2.949	0.000	-9.713	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N81/N20	39.49	8.648	6.146	0.000	0.839	0.000	-7.255	0.000	GV	Cumple
N18/N19	64.64	0.000	-4.665	-0.011	-4.605	0.000	-11.713	-0.068	GV	Cumple
N21/N22	72.45	0.000	-0.820	-0.004	4.208	0.000	8.070	-0.026	GV	Cumple
N22/N93	75.38	6.981	0.108	0.000	7.337	0.000	-8.636	0.000	GV	Cumple
N93/N129	76.37	0.097	-2.746	0.000	-6.542	0.000	-8.194	0.000	GV	Cumple
N129/N25	68.19	5.950	-1.727	0.000	5.359	0.000	-7.538	0.000	GV	Cumple
N24/N113	92.41	10.112	0.090	0.000	10.547	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N113/N25	97.35	0.000	-2.949	0.000	-9.713	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N82/N25	39.49	8.648	6.146	0.000	0.839	0.000	-7.255	0.000	GV	Cumple
N23/N24	64.46	0.000	-4.665	-0.007	-4.605	0.000	-11.713	-0.041	GV	Cumple
N26/N27	72.26	0.000	-0.820	-0.001	4.208	0.000	8.070	-0.009	GV	Cumple
N27/N94	75.38	6.981	0.108	0.000	7.337	0.000	-8.636	0.000	GV	Cumple
N94/N130	76.37	0.097	-2.746	0.000	-6.542	0.000	-8.194	0.000	GV	Cumple
N130/N30	68.19	5.950	-1.727	0.000	5.359	0.000	-7.538	0.000	GV	Cumple
N29/N114	92.41	10.112	0.090	0.000	10.547	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N114/N30	97.35	0.000	-2.949	0.000	-9.713	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N83/N30	39.49	8.648	6.146	0.000	0.839	0.000	-7.255	0.000	GV	Cumple
N28/N29	64.28	0.000	-4.665	-0.002	-4.605	0.000	-11.713	-0.014	GV	Cumple
N31/N32	72.26	0.000	-0.820	0.001	4.208	0.000	8.070	0.008	GV	Cumple
N32/N95	75.38	6.981	0.108	0.000	7.337	0.000	-8.636	0.000	GV	Cumple
N95/N131	76.37	0.097	-2.746	0.000	-6.542	0.000	-8.194	0.000	GV	Cumple
N131/N35	68.19	5.950	-1.727	0.000	5.359	0.000	-7.538	0.000	GV	Cumple
N34/N115	92.41	10.112	0.090	0.000	10.547	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N115/N35	97.35	0.000	-2.949	0.000	-9.713	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N84/N35	39.49	8.648	6.146	0.000	0.839	0.000	-7.255	0.000	GV	Cumple
N33/N34	64.28	0.000	-4.665	0.002	-4.605	0.000	-11.713	0.013	GV	Cumple
N36/N37	72.45	0.000	-0.820	0.004	4.208	0.000	8.070	0.025	GV	Cumple
N37/N96	75.38	6.981	0.108	0.000	7.337	0.000	-8.636	0.000	GV	Cumple
N96/N132	76.37	0.097	-2.746	0.000	-6.542	0.000	-8.194	0.000	GV	Cumple
N132/N40	68.19	5.950	-1.727	0.000	5.359	0.000	-7.538	0.000	GV	Cumple
N39/N116	92.41	10.112	0.090	0.000	10.547	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N116/N40	97.35	0.000	-2.949	0.000	-9.713	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N85/N40	39.49	8.648	6.146	0.000	0.839	0.000	-7.255	0.000	GV	Cumple
N38/N39	64.46	0.000	-4.665	0.007	-4.605	0.000	-11.713	0.041	GV	Cumple
N41/N42	72.64	0.000	-0.820	0.007	4.208	0.000	8.070	0.043	GV	Cumple
N42/N97	75.38	6.981	0.108	0.000	7.337	0.000	-8.636	0.000	GV	Cumple
N97/N133	76.37	0.097	-2.746	0.000	-6.542	0.000	-8.194	0.000	GV	Cumple
N133/N45	68.19	5.950	-1.727	0.000	5.359	0.000	-7.538	0.000	GV	Cumple
N44/N117	92.41	10.112	0.090	0.000	10.547	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p $\acute{e}$ simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N117/N45	97.35	0.000	-2.949	0.000	-9.713	0.000	-18.361	0.000	GV	Cumple
N86/N45	39.49	8.648	6.146	0.000	0.839	0.000	-7.255	0.000	GV	Cumple
N43/N44	64.64	0.000	-4.665	0.011	-4.605	0.000	-11.713	0.068	GV	Cumple
N46/N47	72.83	0.000	-0.820	0.010	4.208	0.000	8.070	0.060	GV	Cumple
N47/N98	75.56	6.981	0.110	0.000	7.353	0.000	-8.656	0.000	GV	Cumple
N98/N134	76.53	0.097	-2.753	0.000	-6.556	0.000	-8.210	0.000	GV	Cumple
N134/N50	68.37	5.950	-1.738	0.000	5.373	0.000	-7.556	0.000	GV	Cumple
N49/N118	92.61	10.112	0.091	0.000	10.570	0.000	-18.401	0.000	GV	Cumple
N118/N50	97.57	0.000	-2.954	0.000	-9.734	0.000	-18.401	0.000	GV	Cumple
N87/N50	39.59	8.648	6.160	0.000	0.841	0.000	-7.272	0.000	GV	Cumple
N48/N49	64.82	0.000	-4.665	0.016	-4.605	0.000	-11.713	0.095	GV	Cumple
N51/N52	30.63	0.000	-5.619	0.001	-3.179	0.000	-11.047	0.006	GV	Cumple
N52/N149	22.75	4.141	0.108	0.000	3.322	0.000	6.738	0.002	GV	Cumple
N149/N76	41.10	1.886	0.446	0.000	10.098	0.000	-12.148	0.002	GV	Cumple
N76/N151	39.74	0.137	-5.364	0.000	-8.911	0.000	-11.140	0.000	GV	Cumple
N151/N78	27.67	3.940	-1.145	0.000	7.826	0.000	-8.065	0.000	GV	Cumple
N78/N153	25.37	0.107	-3.274	0.000	-6.884	0.000	-7.158	0.000	GV	Cumple
N153/N55	25.52	4.922	-6.264	0.001	8.134	0.000	-15.123	-0.008	GV	Cumple
N54/N163	48.15	4.141	-2.260	0.001	-0.533	0.000	13.958	-0.005	GV	Cumple
N163/N110	80.56	4.918	-1.443	-0.001	13.319	0.000	-23.684	-0.002	GV	Cumple
N110/N155	69.95	0.137	-4.658	-0.001	-11.837	0.000	-20.048	-0.002	GV	Cumple
N155/N55	34.82	0.000	-3.918	-0.001	-0.086	0.000	9.770	0.002	GV	Cumple
N88/N55	29.81	8.586	-14.554	0.000	-0.776	0.000	6.660	-0.002	GV	Cumple
N53/N54	41.51	5.621	-12.939	-0.001	3.302	0.000	-13.912	0.000	GV	Cumple
N89/N75	16.68	6.913	12.387	0.000	-0.512	0.000	3.537	0.000	GV	Cumple
N90/N76	16.59	6.913	12.301	0.000	-0.509	0.000	3.520	0.000	GV	Cumple
N106/N98	41.46	6.953	-14.229	0.000	0.136	0.000	-0.945	0.000	GV	Cumple
N105/N97	41.35	6.953	-14.198	0.000	0.135	0.000	-0.939	0.000	GV	Cumple
N104/N96	41.35	6.953	-14.198	0.000	0.135	0.000	-0.939	0.000	GV	Cumple
N103/N95	41.35	6.953	-14.198	0.000	0.135	0.000	-0.939	0.000	GV	Cumple
N102/N94	41.35	6.953	-14.198	0.000	0.135	0.000	-0.939	0.000	GV	Cumple
N101/N93	41.35	6.953	-14.198	0.000	0.135	0.000	-0.939	0.000	GV	Cumple
N100/N92	41.35	6.953	-14.198	0.000	0.135	0.000	-0.939	0.000	GV	Cumple
N99/N91	41.46	6.953	-14.229	0.000	0.136	0.000	-0.945	0.000	GV	Cumple
N107/N108	24.39	7.363	-26.206	0.000	-0.503	0.000	3.705	0.000	GV	Cumple
N109/N110	24.63	7.363	-26.224	0.000	-0.512	0.000	3.770	0.000	GV	Cumple
N126/N118	12.33	0.000	-21.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N125/N117	12.30	0.000	-21.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N124/N116	12.30	0.000	-21.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N123/N115	12.30	0.000	-21.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N122/N114	12.30	0.000	-21.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N121/N113	12.30	0.000	-21.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N120/N112	12.30	0.000	-21.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N119/N111	12.33	0.000	-21.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N135/N127	22.07	8.003	9.010	0.000	-0.226	0.000	1.812	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p $\acute{e}$ simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N142/N134	22.07	8.003	9.010	0.000	-0.226	0.000	1.812	0.000	GV	Cumple
N141/N133	22.02	8.003	8.984	0.000	-0.226	0.000	1.807	0.000	GV	Cumple
N140/N132	22.02	8.003	8.984	0.000	-0.226	0.000	1.807	0.000	GV	Cumple
N139/N131	22.02	8.003	8.984	0.000	-0.226	0.000	1.807	0.000	GV	Cumple
N138/N130	22.02	8.003	8.984	0.000	-0.226	0.000	1.807	0.000	GV	Cumple
N137/N129	22.02	8.003	8.984	0.000	-0.226	0.000	1.807	0.000	GV	Cumple
N136/N128	22.02	8.003	8.984	0.000	-0.226	0.000	1.807	0.000	GV	Cumple
N144/N78	18.44	7.963	-15.374	0.000	0.124	0.000	-0.991	0.000	GV	Cumple
N143/N77	18.43	7.963	-15.372	0.000	0.124	0.000	-0.989	0.000	GV	Cumple
N56/N52	86.78	0.000	10.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N51/N57	62.22	0.000	7.242	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N6/N2	62.21	0.000	7.241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N1/N7	86.75	0.000	10.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N8/N4	63.16	0.000	7.351	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N3/N9	82.43	0.000	9.593	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N58/N54	82.40	0.000	9.590	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N53/N59	63.15	0.000	7.350	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N145/N146	8.31	3.000	-10.348	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N147/N148	5.15	3.000	-5.497	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N149/N150	8.31	3.000	-10.349	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N151/N152	7.12	3.000	-8.532	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N153/N154	5.15	3.000	-5.499	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N156/N55	33.07	0.000	3.849	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N155/N60	28.69	0.000	3.339	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N153/N60	20.55	0.000	2.391	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N154/N55	17.85	0.000	2.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N151/N154	43.33	0.000	5.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N152/N153	60.17	0.000	7.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N149/N152	66.80	0.000	7.775	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N150/N151	95.63	0.000	11.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N57/N149	94.52	0.000	13.615	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N52/N150	69.96	0.000	10.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N148/N5	20.45	0.000	2.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N147/N10	17.83	0.000	2.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N2/N146	94.50	0.000	13.612	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N155/N156	3.97	3.000	-3.682	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N110/N67	7.98	3.000	-9.840	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N110/N156	33.61	0.000	3.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N67/N155	41.82	0.000	4.867	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N157/N158	3.96	3.000	-3.678	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N159/N160	7.75	3.000	-9.488	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N74/N108	7.98	3.000	-9.845	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N7/N145	69.98	0.000	10.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N157/N10	33.08	0.000	3.850	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N158/N5	28.63	0.000	3.332	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N108/N157	33.53	0.000	3.902	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N74/N158	41.78	0.000	4.863	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N160/N74	71.57	0.000	9.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N159/N108	99.57	0.000	12.575	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N159	66.67	0.000	9.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N160	92.42	0.000	12.624	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N161/N162	7.12	3.000	-8.530	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N145/N162	95.60	0.000	11.126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N146/N161	66.83	0.000	7.778	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N161/N148	60.14	0.000	6.999	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N162/N147	43.23	0.000	5.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N163/N164	7.75	3.000	-9.491	0.000	0.000	0.000	0.299	0.000	GV	Cumple
N164/N110	99.52	0.000	12.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N163/N67	71.51	0.000	9.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N59/N163	92.45	0.000	12.629	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N54/N164	66.69	0.000	9.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

## 8.6 UNIONES

En cuanto a las placas de anclaje, se encuentran detalladas en los planos, sin embargo, las comprobaciones que se siguen son las siguientes:

### 1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

### 2. Pernos de anclaje

a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

### 3.Placa de anclaje

a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que  $1/250$  del vuelo.

c) Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

En cuanto a las especificaciones de las uniones:

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

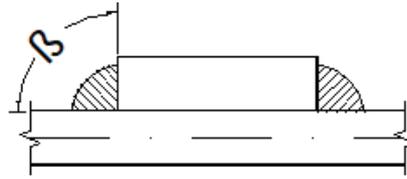
Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T' Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

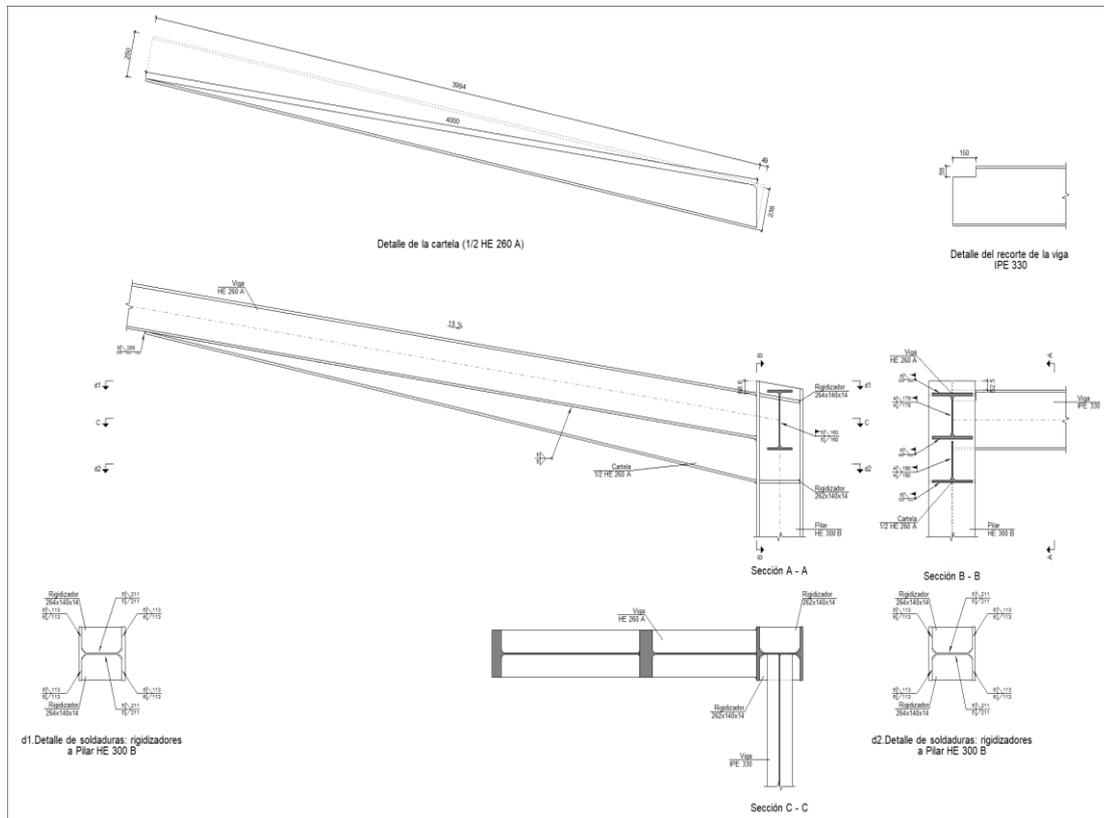
Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

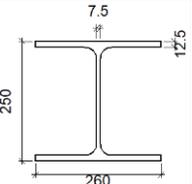
## DETALLES

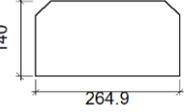
Se han detallado dos tipos de uniones que se repiten a lo largo de toda la nave.

- Tipo 1:



Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Perfiles										
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero			
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	
Viga	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	2803.3	4179.4	

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		264.9	140	14	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		262	140	14	S275	2803.3	4179.4

Comprobaciones de resistencia PILAR HE 300B					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltéz	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	235.60	709.84	33.19
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	56.55	261.90	21.59
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	41.13	261.90	15.70
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	56.32	261.90	21.51
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	41.13	261.90	15.70
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	34.10	261.90	13.02

		Cortante	N/mm <sup>2</sup>	49.80	261.90	19.01
Viga IPE 330	Alma	Punzonamiento	kN	113.48	725.21	15.65
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	113.52	118.11	96.11

Comprobaciones de resistencia VIGA HE 260 A					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	22.11	352.97	6.26

Comprobaciones de resistencia VIGA IPE 330					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	94.64	261.90	36.14

## MEDICIONES

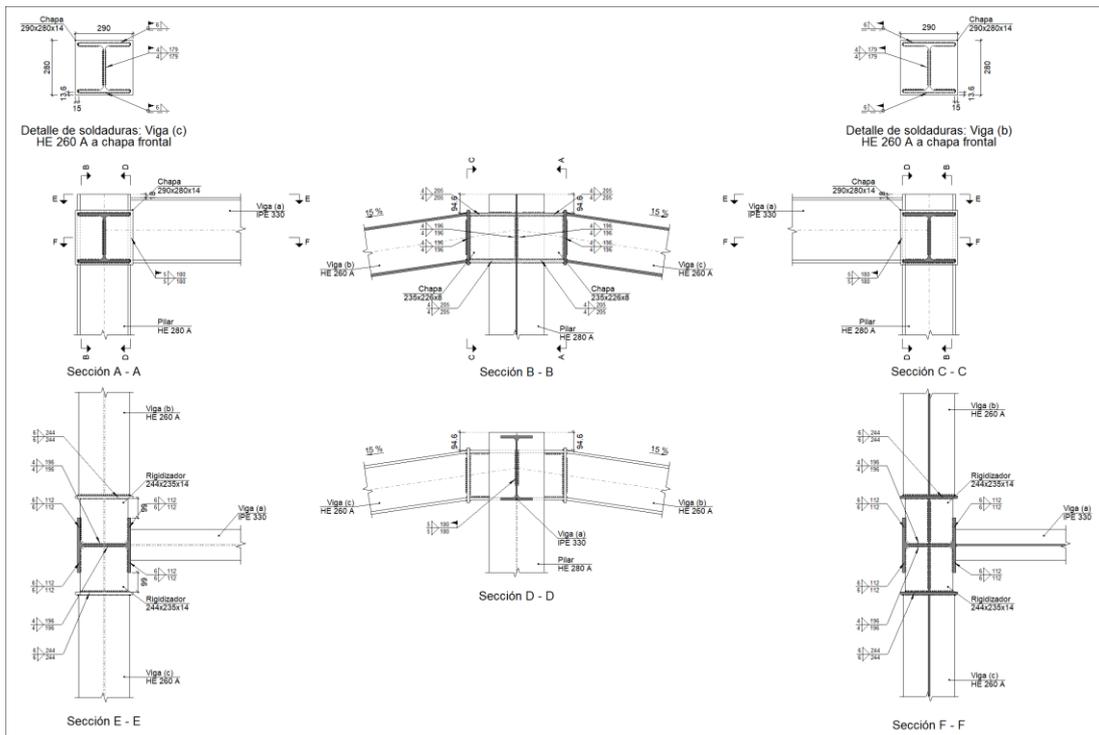
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	9676
			6	1808
			9	260
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	769
			5	320
			6	1444

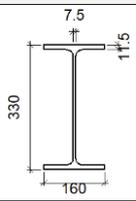
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	264x140x14	8.15
		2	262x140x14	8.06

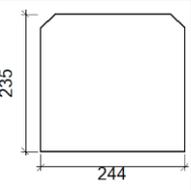
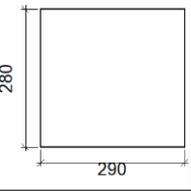
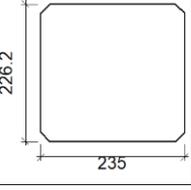
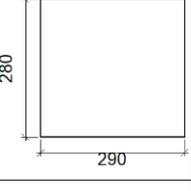
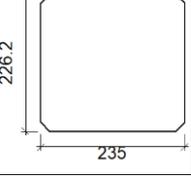
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
			Total	16.21

- Tipo 2:



Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		244	235	14	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) HE 260 A		290	280	14	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (c) HE 260 A		235	226.2	8	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) HE 260 A		290	280	14	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) HE 260 A		235	226.2	8	S275	2803.3	4179.4

Comprobaciones de resistencia PILAR HE 280 A					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltéz	--	--	--	47.13

	Cortante	kN	30.57	293.95	10.40
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	196.19	261.90	74.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	221.77	261.90	84.67
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	234.29	261.90	89.45
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	260.74	261.90	99.56
Chapa frontal [Viga (c) HE 260 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) HE 260 A]	Cortante	kN	47.03	247.99	18.97
Chapa frontal [Viga (b) HE 260 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 260 A]	Cortante	kN	68.54	247.99	27.64
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	126.15	261.90	48.17
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	169.26	261.90	64.63

Comprobaciones de resistencia VIGA IPE 330					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	31.67	261.90	12.09

## MEDICIONES

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	4777
			6	4112
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	716
			5	360
			6	1959

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x235x14	25.21
	Chapas	2	235x226x8	6.68
		2	290x280x14	17.85
	Total			

## 8.7 CIMENTACIONES

### DESCRIPCIÓN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

Referencias	Geometría	Armado
N26, N31, N36, N41, N46, N51, N21, N16, N6, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53 y N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 177.5 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 177.5 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 355.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 14Ø16c/25 Sup Y: 7Ø16c/25 Inf X: 14Ø16c/25 Inf Y: 7Ø16c/25
N56 y N58	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 160.0 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 160.0 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 320.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 25Ø20c/12 Sup Y: 25Ø20c/12 Inf X: 25Ø20c/12 Inf Y: 25Ø20c/12
N61, N66, N65 y N63	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 145.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 145.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 290.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17
N90, N106, N105, N104, N103, N102, N101, N100, N99, N107, N119, N80, N79, N143, N135, N136, N81, N120, N125, N124, N123, N122, N121, N82, N83, N84, N85, N86, N141, N140, N139, N138, N137, N126, N87, N142, N144, N88, N109 y N89	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 205.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 205.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 410.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 19Ø16c/21 Sup Y: 10Ø16c/21 Inf X: 19Ø16c/21 Inf Y: 10Ø16c/21
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 27.5 cm Ancho inicial Y: 182.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 182.5 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 365.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 14Ø16c/25 Sup Y: 7Ø16c/25 Inf X: 14Ø16c/25 Inf Y: 7Ø16c/25
N68, N70, N72 y N73	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 317.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 22.5 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 150.0 cm	Sup X: 25Ø16c/13 Sup Y: 12Ø16c/13 Inf X: 25Ø16c/13 Inf Y: 12Ø16c/13

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 22.5 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 167.5 cm Ancho final Y: 190.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 380.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 28Ø12c/13 Sup Y: 14Ø12c/13 Inf X: 28Ø12c/13 Inf Y: 14Ø12c/13

## MEDICIÓN

Referencias: N26, N31, N36, N41, N46, N51, N21, N16, N6, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53 y N11		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.09	29.26
	Peso (kg)	14x3.30	46.18
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x3.39	23.73
	Peso (kg)	7x5.35	37.45
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.09	29.26
	Peso (kg)	14x3.30	46.18
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x3.39	23.73
	Peso (kg)	7x5.35	37.45
Totales	Longitud (m)	105.98	
	Peso (kg)	167.26	167.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	116.58	
	Peso (kg)	183.99	183.99

Referencias: N56 y N58		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	25x3.04	76.00
	Peso (kg)	25x7.50	187.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	25x3.04	76.00
	Peso (kg)	25x7.50	187.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	25x3.04	76.00
	Peso (kg)	25x7.50	187.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	25x3.04	76.00
	Peso (kg)	25x7.50	187.43
Totales	Longitud (m)	304.00	
	Peso (kg)	749.72	749.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	334.40	
	Peso (kg)	824.69	824.69

Referencias: N61, N66, N65 y N63		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.74	43.84
	Peso (kg)	16x2.43	38.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.74	43.84
	Peso (kg)	16x2.43	38.92
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.74	43.84
	Peso (kg)	16x2.43	38.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.74	43.84
	Peso (kg)	16x2.43	38.92
Totales	Longitud (m)	175.36	155.68
	Peso (kg)	155.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	192.90	171.25
	Peso (kg)	171.25	

Referencias: N90, N106, N105, N104, N103, N102, N101, N100, N99, N107, N119, N80, N79, N143, N135, N136, N81, N120, N125, N124, N123, N122, N121, N82, N83, N84, N85, N86, N141, N140, N139, N138, N137, N126, N87, N142, N144, N88, N109 y N89		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (kg)	19x3.54	67.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.94	39.40
	Peso (kg)	10x6.22	62.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (kg)	19x3.54	67.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.94	39.40
	Peso (kg)	10x6.22	62.19
Totales	Longitud (m)	163.92	258.72
	Peso (kg)	258.72	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	180.31	284.59
	Peso (kg)	284.59	

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x1.94	27.16
	Peso (kg)	14x3.06	42.87

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x3.49	24.43
	Peso (kg)	7x5.51	38.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x1.94	27.16
	Peso (kg)	14x3.06	42.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x3.49	24.43
	Peso (kg)	7x5.51	38.56
Totales	Longitud (m)	103.18	
	Peso (kg)	162.86	162.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	113.50	
	Peso (kg)	179.15	179.15

Referencia: N3		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	28x2.03	56.84
	Peso (kg)	28x1.80	50.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x3.64	50.96
	Peso (kg)	14x3.23	45.24
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	28x2.03	56.84
	Peso (kg)	28x1.80	50.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x3.64	50.96
	Peso (kg)	14x3.23	45.24
Totales	Longitud (m)	215.60	
	Peso (kg)	191.40	191.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	237.16	
	Peso (kg)	210.54	210.54

**Resumen:**

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, C. Ind. fcd=10MPa	Limpieza
Referencias: N26, N31, N36, N41, N46, N51, N21, N16, N6, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53 y N11		20x183.99		3679.80	20x5.54	20x0.69
Referencias: N56 y N58			2x824.69	1649.38	2x7.68	2x1.02
Referencias: N61, N66, N65 y N63	4x171.25			685.00	4x5.47	4x0.84
Referencias: N90, N106, N105, N104, N103, N102, N101, N100, N99, N107, N119, N80, N79, N143, N135, N136, N81, N120, N125, N124, N123, N122, N121, N82, N83, N84, N85, N86, N141, N140, N139, N138, N137, N126, N87, N142, N144, N88, N109 y N89		40x284.59		11383.60	40x8.18	40x0.86
Referencia: N1		179.15		179.15	5.26	0.66
Referencias: N68, N70, N72 y N73		4x311.59		1246.36	4x8.93	4x0.60
Referencia: N3	210.54			210.54	6.14	0.72

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, C. Ind. fcd=10MPa	Limpieza
Totales	895.54	16488.91	1649.38	19033.83	522.26	57.46

## COMPROBACIONES

En este apartado tan solo veremos las comprobaciones para aquellas zapatas con mayores exigencias por tipo de zapata.

Referencia: N3 Dimensiones: 190 x 380 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <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: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.32 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.285 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.427 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> - En dirección X (1) - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 108.0 %	No procede Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.45 t·m Momento: 7.16 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 2.67 t Cortante: 4.74 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.03 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N3:	Mínimo: 45 cm Calculado: 78 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 190 x 380 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011</p> <p>Mínimo: 0.0004</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0003</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</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>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <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: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <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>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 87 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm</p> <p>Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 93 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 93 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N3		
Dimensiones: 190 x 380 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 87 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 93 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 sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N73		
Dimensiones: 175 x 340 x 150		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø16c/13 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø16c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.619 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.767 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.239 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.66 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: N73		
Dimensiones: 175 x 340 x 150		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø16c/13 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø16c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 5.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.03 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 150 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N73:	Mínimo: 45 cm Calculado: 142 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 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: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple

Referencia: N73		
Dimensiones: 175 x 340 x 150		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø16c/13 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø16c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 186 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 186 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 365 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.3 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.317 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 365 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.544 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X <sup>(1)</sup> - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 3.7 %	No procede  Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 14.42 t·m Momento: 8.67 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.81 t Cortante: 6.23 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 9.83 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 50 cm Calculado: 72 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: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 365 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 74 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8		
Dimensiones: 195 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.363 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.361 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.517 kp/cm <sup>2</sup>	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: 31.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -2.84 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 13.03 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 45 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 195 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 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: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 86 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N107		
Dimensiones: 210 x 410 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.497 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.367 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.503 kp/cm <sup>2</sup>	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: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 71.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.24 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 19.46 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N107:	Mínimo: 45 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N107		
Dimensiones: 210 x 410 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 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: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 103 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 103 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 103 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 103 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N58		
Dimensiones: 320 x 320 x 75		
Armados: Xi:Ø20c/12 Yi:Ø20c/12 Xs:Ø20c/12 Ys:Ø20c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.254 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.234 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.431 kp/cm <sup>2</sup>	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: 19.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 139.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -8.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.39 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 8.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N58:	Mínimo: 45 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0035	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0035	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0035	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0035	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0035 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N58		
Dimensiones: 320 x 320 x 75		
Armados: Xi:Ø20c/12 Yi:Ø20c/12 Xs:Ø20c/12 Ys:Ø20c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 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: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 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: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 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: 20 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N66		
Dimensiones: 290 x 290 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.332 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.239 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.332 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 270.5 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.39 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.41 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.56 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.58 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 305.81 t/m <sup>2</sup> Calculado: 18.37 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N66:	Mínimo: 45 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N66		
Dimensiones: 290 x 290 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
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: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 66 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## DESCRIPCIÓN VIGAS DE ATADO

Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N68], C [N68-N70], C [N63-N61] y C [N61-N56]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C [N70-N72], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N65-N63], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N72-N73], C [N73-N3], C [N58-N66] y C [N66-N65]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-2.1 [N3-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-2.1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20

## MEDICIÓN

Referencias: C [N1-N68], C [N68-N70], C [N63-N61] y C [N61-N56]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	29.20	34.32
	Peso (kg)	8.40	25.92	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	32.12	37.75
	Peso (kg)	9.24	28.51	

Referencias: C [N70-N72], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N65-N63], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]		B 400 S, Y <sub>s</sub> =1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	25.20	30.78
	Peso (kg)	8.40	22.38	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	27.72	33.86
	Peso (kg)	9.24	24.62	

Referencias: C [N72-N73], C [N73-N3], C [N58-N66] y C [N66-N65]		B 400 S, Y <sub>s</sub> =1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.30	20.60
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.30	20.60
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	29x1.33		38.57
	Peso (kg)	29x0.52		15.22
Totales	Longitud (m)	38.57	41.20	51.80
	Peso (kg)	15.22	36.58	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.43	45.32	56.98
	Peso (kg)	16.74	40.24	

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.58		13.16
	Peso (kg)		2x5.84		11.68
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.77	27.08
	Peso (kg)			4x16.70	66.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.94	27.76
	Peso (kg)			4x17.12	68.46
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.73			31.14
	Peso (kg)	18x0.68			12.29
Totales	Longitud (m)	31.14	13.16	54.84	
	Peso (kg)	12.29	11.68	135.24	159.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.25	14.48	60.32	
	Peso (kg)	13.52	12.85	148.76	175.13

Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.59		13.18
	Peso (kg)		2x5.85		11.70
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.77	27.08
	Peso (kg)			4x16.70	66.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.91	27.64
	Peso (kg)			4x17.04	68.16
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.73			32.87
	Peso (kg)	19x0.68			12.97
Totales	Longitud (m)	32.87	13.18	54.72	
	Peso (kg)	12.97	11.70	134.94	159.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.16	14.50	60.19	
	Peso (kg)	14.27	12.87	148.43	175.57

### Resumen de mediciones

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-25, C. Ind. fcd=10MPa	Limpieza
Referencias: C [N1-N68], C [N68-N70], C [N63-N61] y C [N61-N56]	4x9.24	4x28.51		151.00	4x0.69	4x0.17
Referencias: C [N70-N72], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N65-N63], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]	22x9.24	22x24.62		744.92	22x0.68	22x0.17
Referencias: C [N72-N73], C [N73-N3], C [N58-N66] y C [N66-N65]	4x16.74	4x40.24		227.92	4x1.32	4x0.33

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-25, C. Ind. fcd=10MPa	Limpieza
Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8]	13.52	12.85	148.76	175.13	0.80	0.13
Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1]	14.27	12.87	148.43	175.57	0.84	0.14
Totales	334.99	842.36	297.19	1474.54	24.64	6.02

## COMPROBACIONES

En este apartado tan solo veremos las comprobaciones para aquellas vigas con mayores exigencias de cada clase.

Referencia: C.1 [N1-N68] (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		

Referencia: C.1 [N70-N72] (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

Referencia: C.1 [N70-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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		

Referencia: C.1 [N72-N73] (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		

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0033	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2.76 cm <sup>2</sup>	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 17.72 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -10.31 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 55 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 4.10 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm	Cumple Cumple

Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.0052 Calculado: 0.0052	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 15.59 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -8.11 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 48 cm Calculado: 49 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 3.48 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

# EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO- LECHERA

## PLANOS

SOLICITA:

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y  
AEROESPACIAL

FECHA:

DICIEMBRE 2021

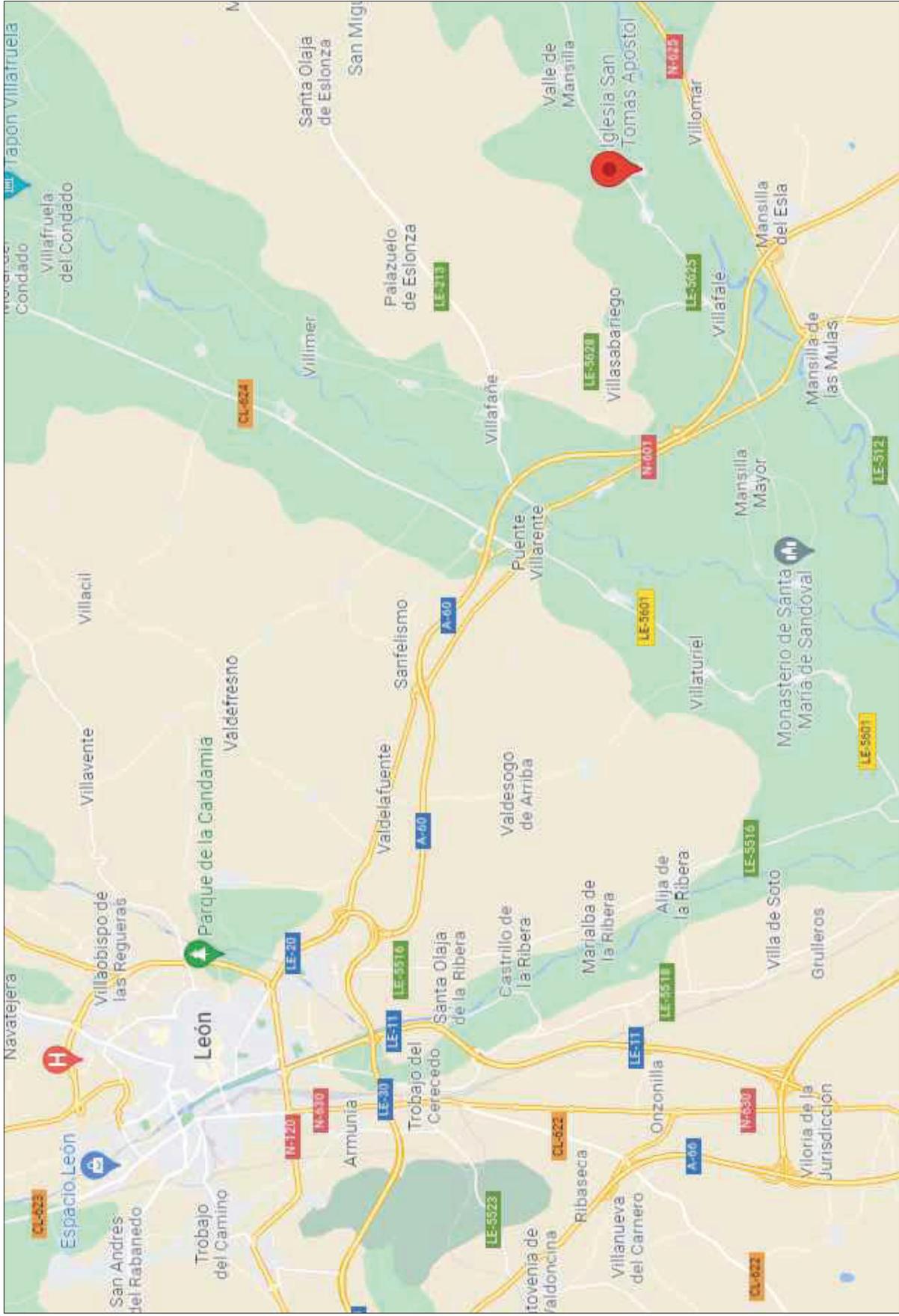
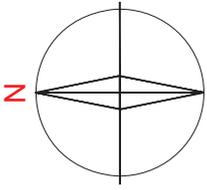
AUTOR:

MARIO MARAÑA ALONSO

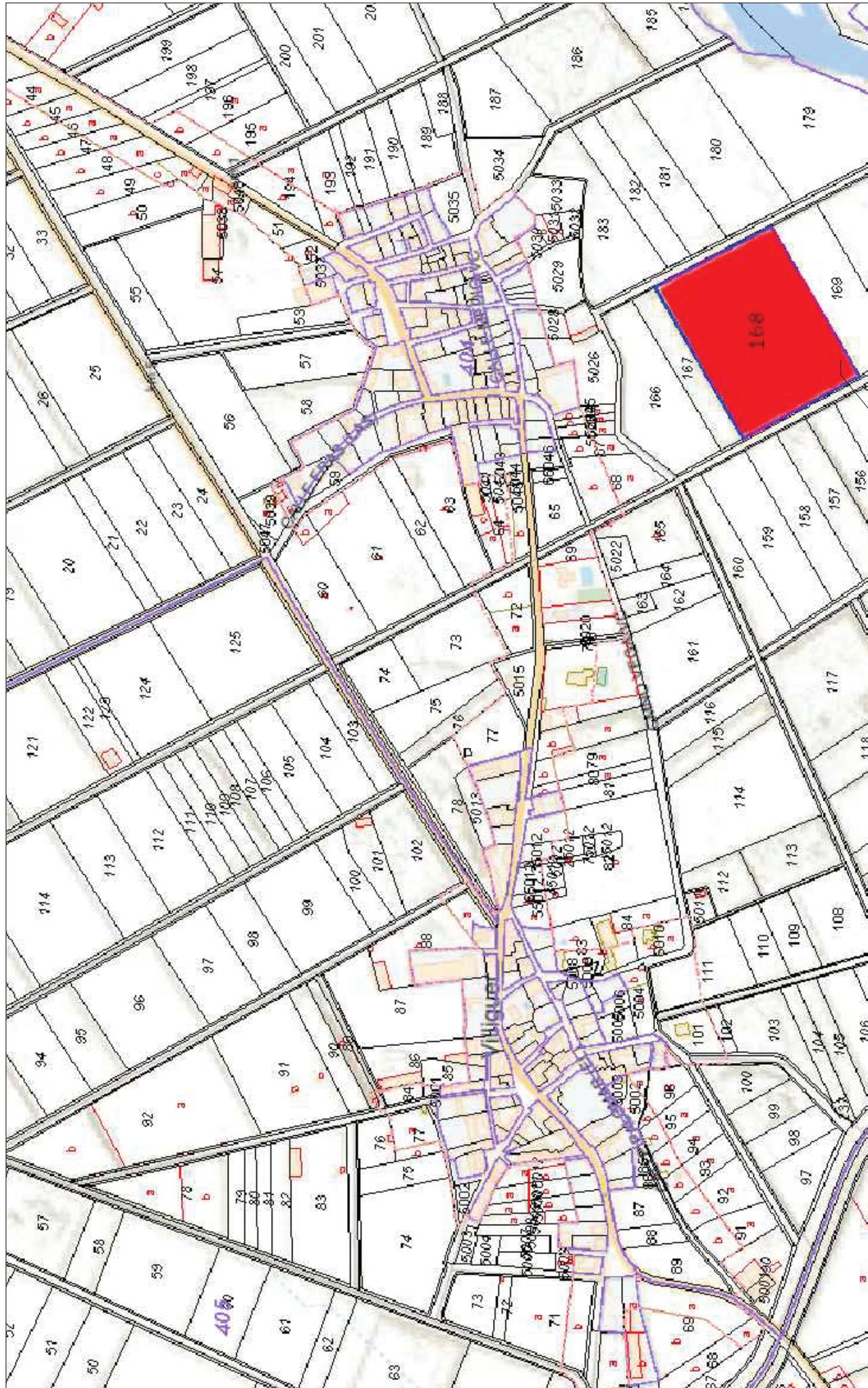
---

## ÍNDICE DE LOS PLANOS

1. SITUACIÓN.....	1
2. EMPLAZAMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	2
3. PLANO DE PARCELA .....	3
4. PLANTA Y ALZADOS NAVE DE ESTABULACIÓN .....	4
5. DISTRIBUCIÓN NAVE DE ESTABULACIÓN.....	5
6. PLANO DE CUBIERTA.....	6
7. CIMENTACIÓN .....	7
8. PLANO DE ESTRUCTURA .....	8
9. PLANTA Y ALZADO LECHERÍA Y ORDEÑO .....	9
10. DISTRIBUCIÓN LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO .....	10



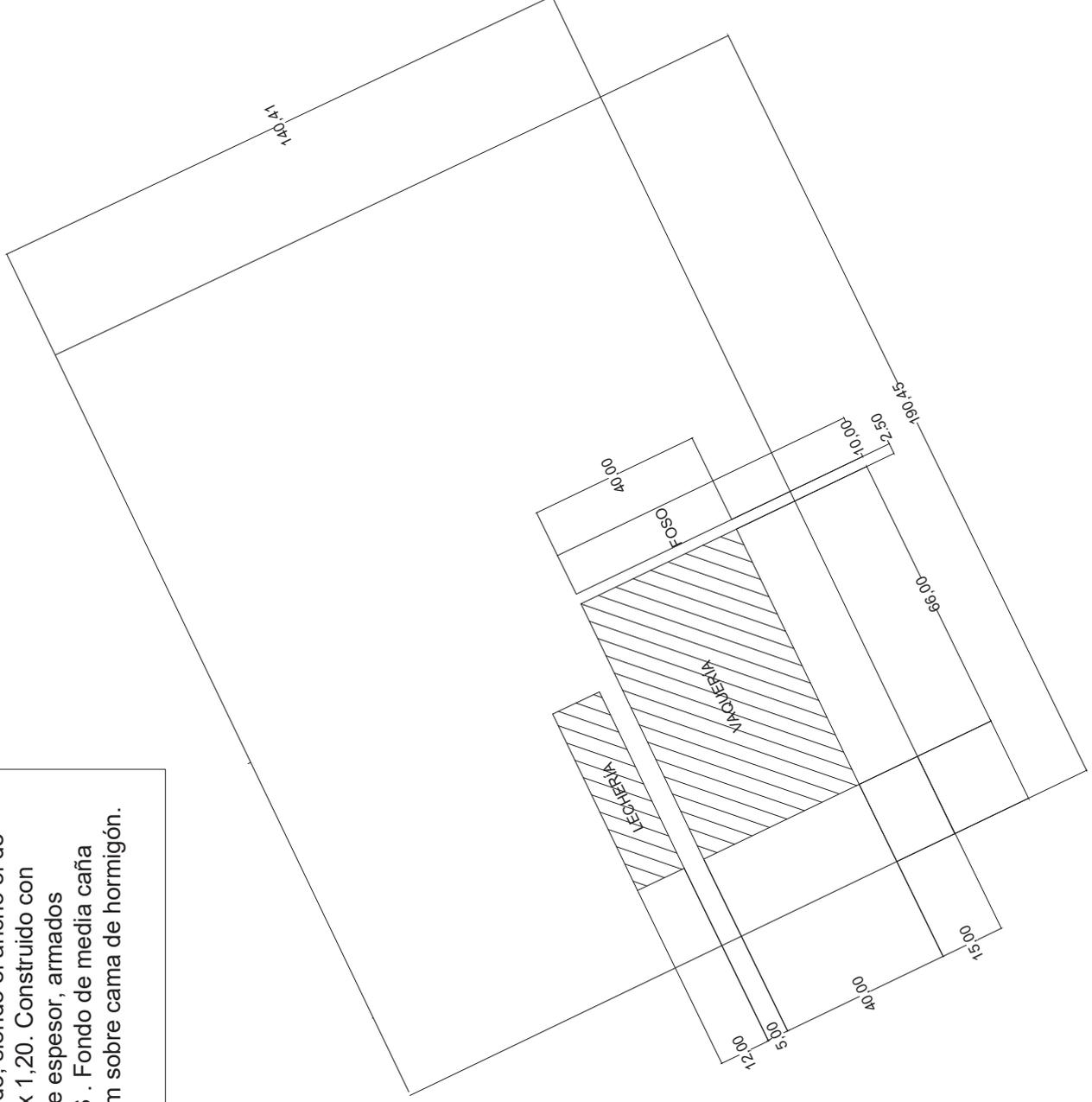
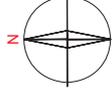
UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AERONÁUTICA	PROYECTO EXPLORACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLACORTILDE (VILLASABARIEGO, LEÓN)	
	BOVINO	INFORMÁTICA
PAVOS	SITUACIÓN	FECHA
EL ALPINO	MARCAMARÍA ALONSO	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERIA MECÁNICA



UNIVERSIDAD DE LEÓN	PROYECTO	REVISIÓN CÁMARA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AERONÁUTICA	BOYALICHEBA EN EL TERMINO	MUNICIPAL DE VILASABIEGO (LEÓN)
NOMBRE	LOCALIZACIÓN EMPLAZAMIENTO	FECHA
		1999
N.º ALUMNO	ANIBO MARAÑA ALONSO	FECHA DE EMISIÓN
		1999
		TÍTULO DE INGENIERO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

EMPLAZAMIENTO DE LA PARCELA

Se realizará una prefosa de purín de hormigón armado, siendo el ancho el de la lechería x 0,60 x 1,20. Construido con muros de 15 cm de espesor, armados con acero B 400 S . Fondo de media caña de PVC de 630 mm sobre cama de hormigón.



UNIVERSIDAD DE LEÓN  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AERONÁUTICA

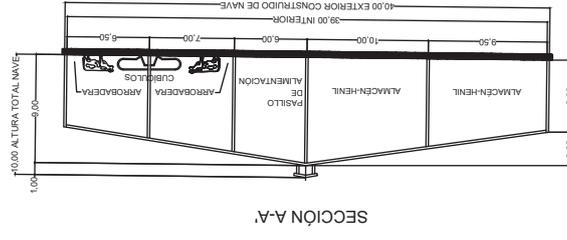
NOMBRE: EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINOLECHERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLACONTILDE (VILLASABARIEGO, LEÓN)

ESCALA: 1/100  
FECHA: DICIEMBRE 2021

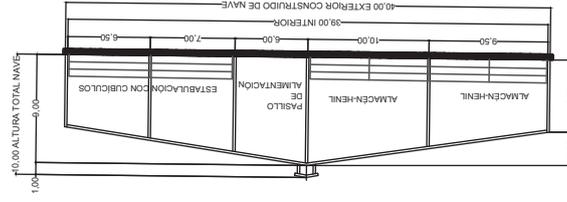
TÍTULO: TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

AUTORES:  
MARIO MARIANA ALONSO

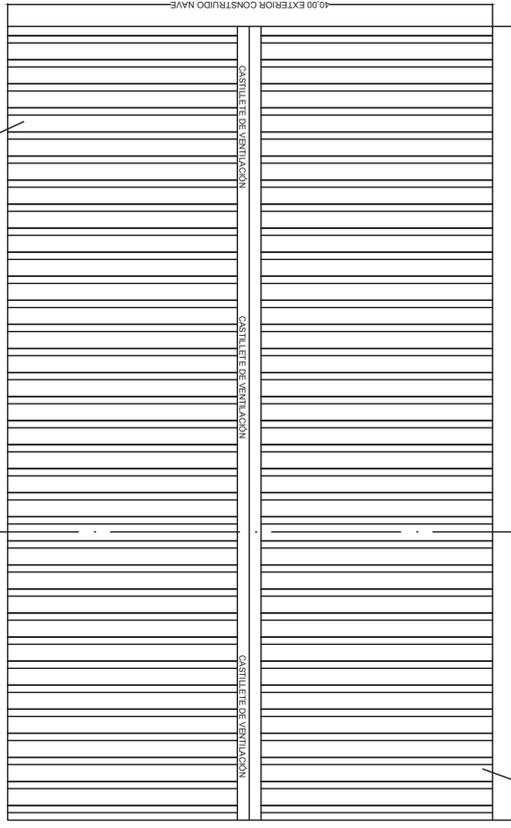
PÁGINA: 3



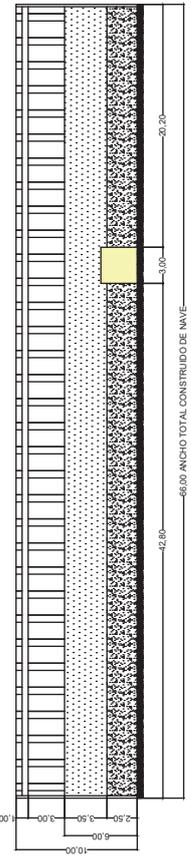
SECCION A-A'



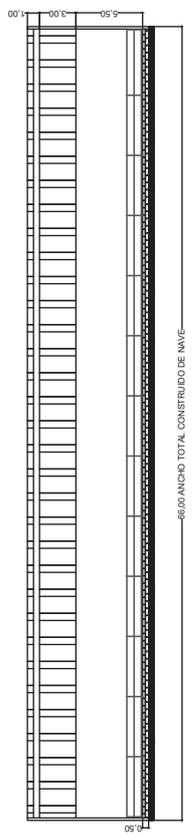
ALZADO FRONTAL ESTE



ALZADO FRONTAL OESTE

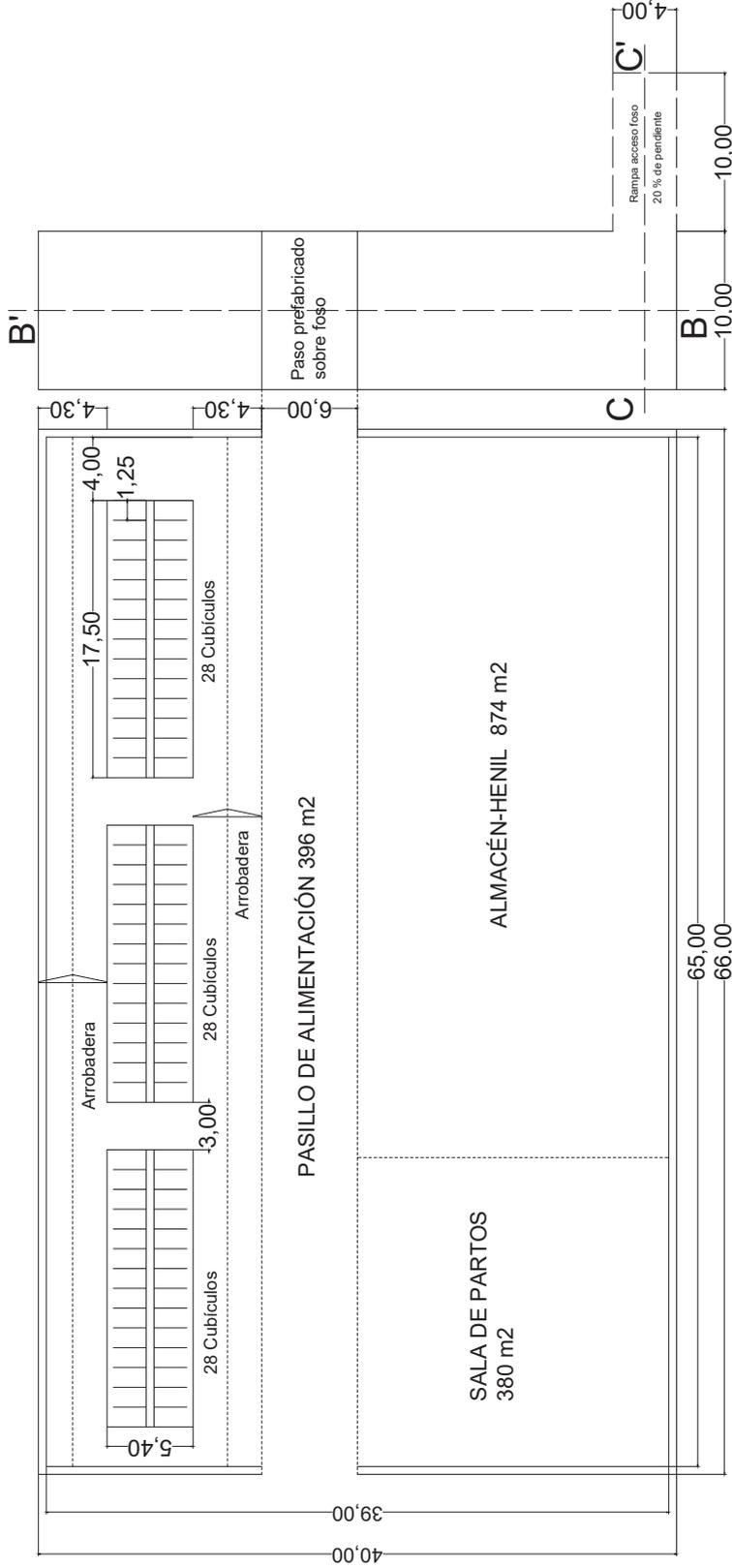


ALZADO LATERAL NORTE



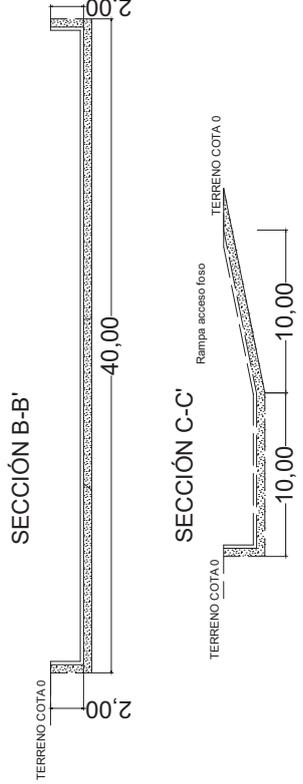
ALZADO LATERAL SUR

PROYECTO: ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, INFORMATICA Y AEROSPAZIAL ESCUELAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL, INFORMATICA Y AEROSPAZIAL	UNIVERSIDAD DE LEON	
	ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, INFORMATICA Y AEROSPAZIAL	
PLANO: PLANTA Y ALZADO NAVE DE ESTABILIZACION	FECHA: DICIEMBRE 2011	PÁGINA: 4
ALUMNO: MARCO MARCAN ALONSO	TITULO: TRABAJO DE FIN DE CICLO EN INGENIERIA INDUSTRIAL	4

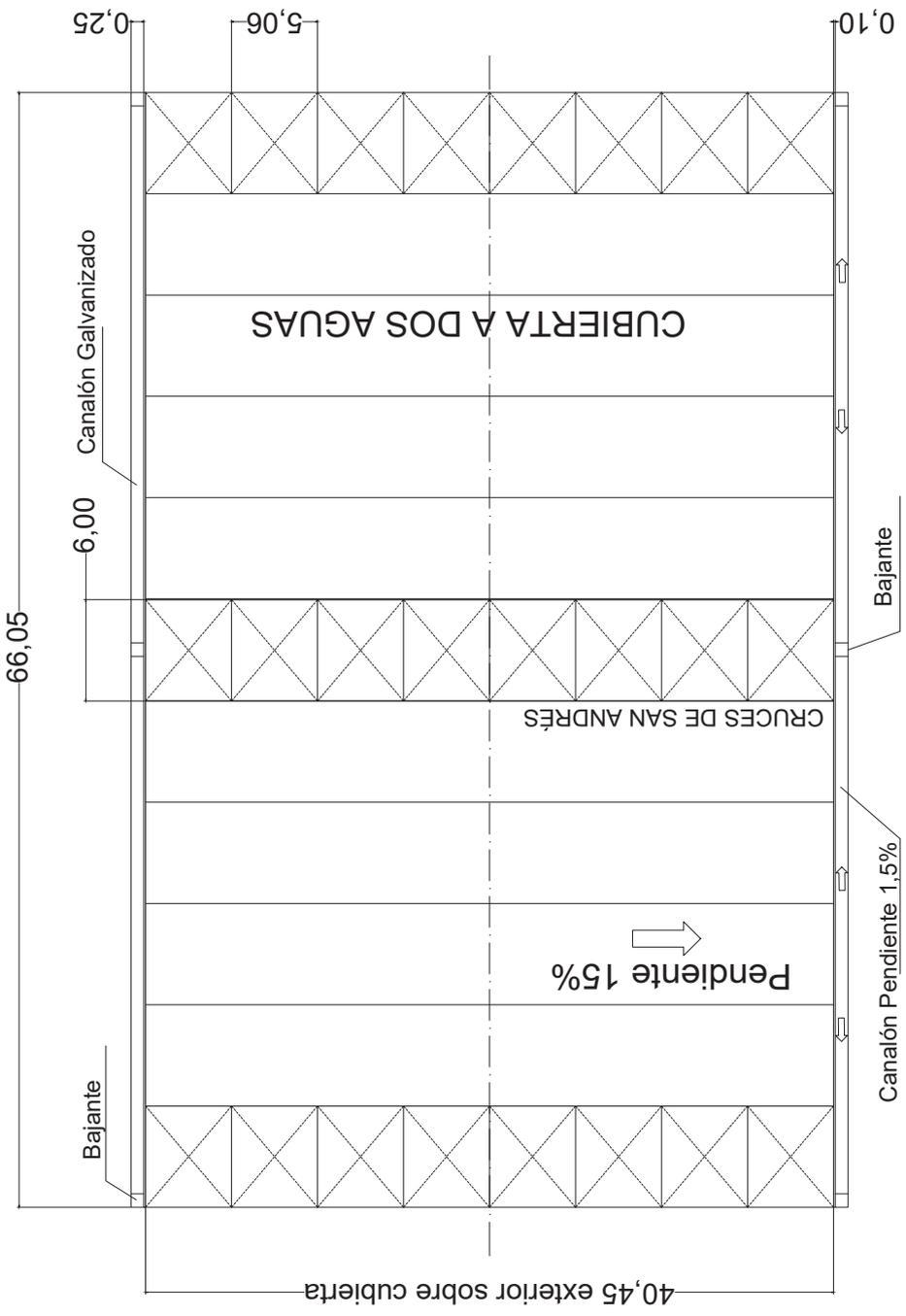


**TOTAL:**

- CUBÍCULOS: 84
- SUPERFICIE: 2260 m<sup>2</sup>
- FOSO: 400 m<sup>2</sup>



UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AGRICOLA	PROYECTO: EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILACONTIL DE (VILLASABARIEGO, LEÓN)	
	FECHA: 11/10	FECHA: DICIEMBRE 2021
NOMBRE: DISTRIBUCIÓN Y VE DE ESTABILIZACIÓN	# DE FOLIOS: 5	
E. ALVARO MARC MARIN ALONSO		TITULO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

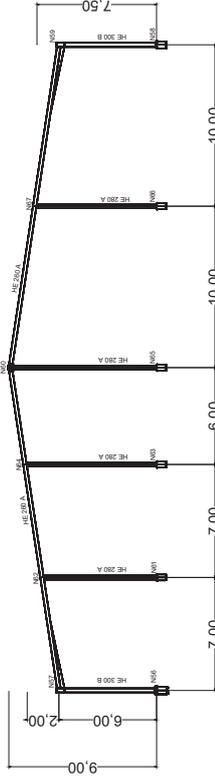


La cubierta presenta un vuelo sobre el cerramiento de 100 mm en ambas vertientes. Soldado a estas tenemos canalones galvanizados de 250 mm de diámetro. Estos presentan una pendiente de 1,5 % que desembocan en 3 bajantes situadas a 33 m de distancia.

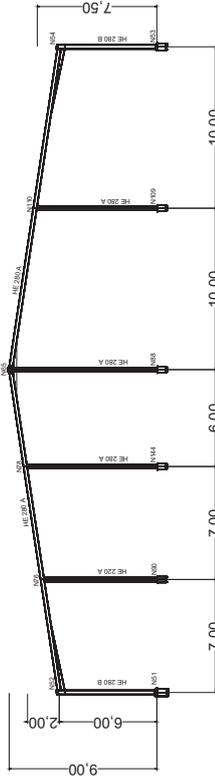
UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AERONÁUTICA	PROYECTO EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINOLECHERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILACONTIDE (VILLASBARIEGO, LEÓN)	
	FECHA 1/10	FECHA DICIEMBRE 2021
NOMBRE CUBIERTA	AUTOR MARCOS MARAÑA ALONSO	
TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		6



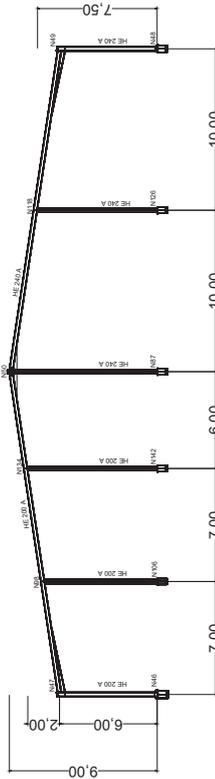
## HASTIALES FRONTALES



## HASTIALES PENÚLTIMOS



## HASTIALES INTERMEDIOS



Material		Ref.	Características mecánicas									
Tipo	Designación		A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>x</sub>	I <sub>t</sub>
Acero laminado	S275		(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )
1	HE 300 B, (HEB)		149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	8563.00	189.18			
2	HE 260 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m.		86.80	48.75	15.19	10450.00	3666.00	3666.00	54.19			
3	HE 280 A, (HEA)		97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	4763.00	63.46			
4	HE 280 B, (HEB)		131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	6595.00	146.09			
5	HE 280 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.		97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	4763.00	63.46			
6	IPE 330, (IPE)		62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	788.00	28.06			
7	IPE 200, (IPE)		28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	142.00	6.92			
8	IPE 240, (IPE)		39.10	17.64	12.30	3892.00	264.00	264.00	12.95			
9	HE 200 A, (HEA)		53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	1336.00	21.05			
10	HE 200 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m.		53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	1336.00	21.05			
11	HE 240 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 1.50 m.		76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	2769.00	42.14			
12	HE 240 A, (HEA)		76.80	43.20	13.91	7763.00	2769.00	2769.00	42.14			
13	HE 220 A, (HEA)		64.30	36.30	11.84	5410.00	1955.00	1955.00	28.61			
14	R 24, (R)		4.32	4.07	4.07	1.63	1.63	1.63	3.26			
15	R 26.7, (R)		5.60	5.04	5.04	2.49	2.49	2.49	4.99			
16	R 25, (R)		4.91	4.42	4.42	1.92	1.92	1.92	3.83			
17	R 26, (R)		5.31	4.78	4.78	2.24	2.24	2.24	4.49			

Notación:

E: Módulo de elasticidad

v: Módulo de Poisson

G: Módulo de cortadura

f<sub>t</sub>: Límite elástico

ε<sub>s</sub>: Coeficiente de dilatación

γ: Peso específico

A: Área de la sección transversal

A<sub>1</sub>: Área de corante de la sección según el eje local "Y"

A<sub>2</sub>: Área de la sección anudada del eje local "Y"

A<sub>3</sub>: Área de la sección anudada del eje local "Z"

A<sub>4</sub>: Área de la sección anudada del eje local "X"

A<sub>5</sub>: Área de la sección anudada del eje local "Z"

I<sub>z</sub>: Inercia de la sección

I<sub>y</sub>: Inercia de la sección

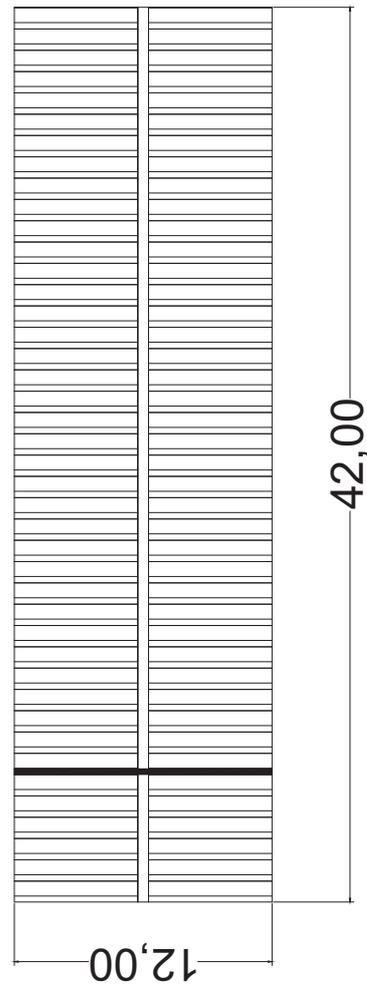
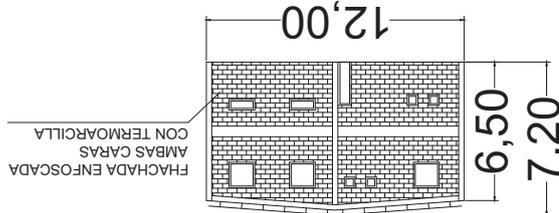
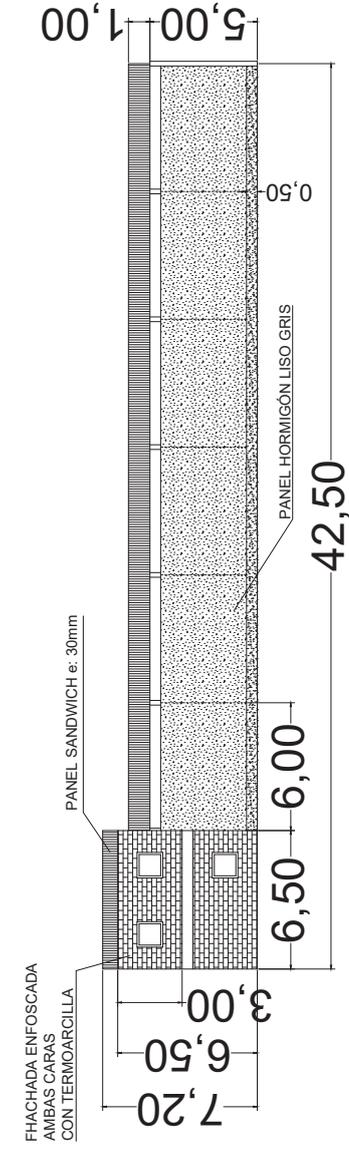
I<sub>x</sub>: Inercia de la sección

I<sub>t</sub>: Inercia de la sección

Materiales utilizados						
Material	E	v	G	f <sub>t</sub>	ε <sub>s</sub>	γ
Acero laminado	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

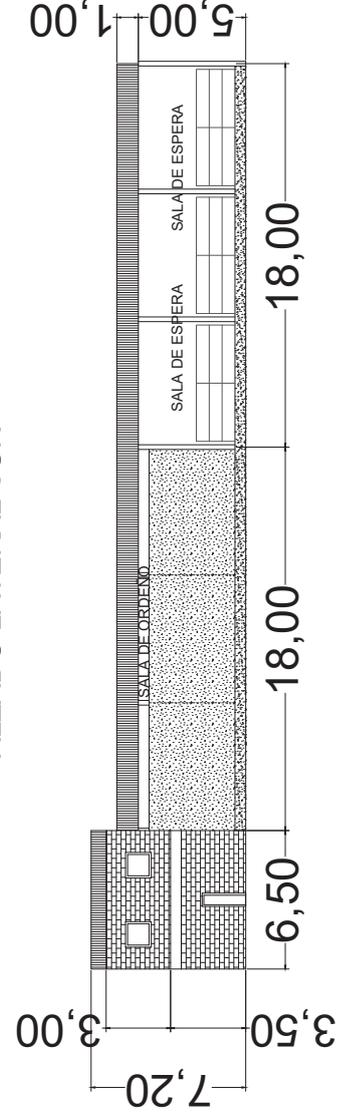
Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-250x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.17 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

# ALZADO LATERAL NORTE

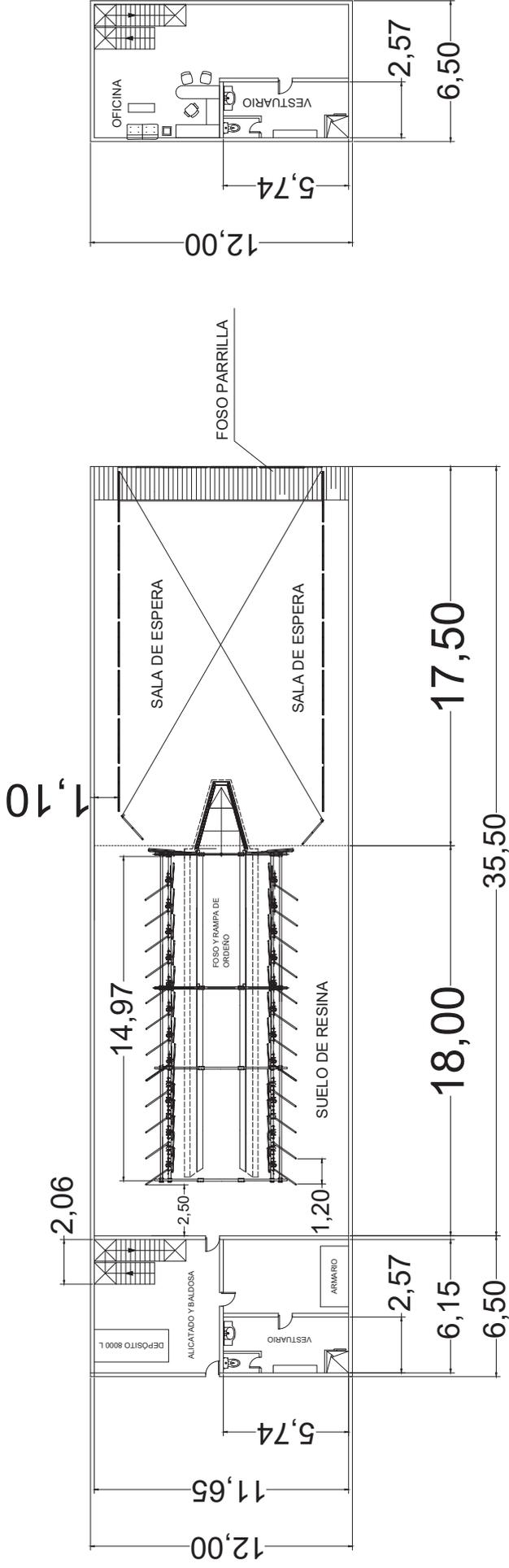


-  VENTANA TIPO 1: 1,2 x 1,2 CUADRADA
-  VENTANA TIPO 2: 0,5 x 0,5 CUADRADA
-  VENTANA TIPO 3: 0,5 x 1,2 RECTANGULAR
-  PUERTA 0,625 x 2,03

# ALZADO LATERAL SUR



UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AERONÁUTICA	PROYECTO	EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINOLECHERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLASABAREJO (VILLASABAREJO, LEÓN)		
	FECHA	11/10	FECHA	11/10
PLANO	PLANTA Y ALZADO LATERAL SUR	FECHA	11/10	FECHA
ELABORADO	MARCO MARASÁ ALONSO	FECHA	11/10	FECHA
TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA		9		



SUPERFICIE SALA DE ORDEÑO: 216 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE SALA DE ESPERA: 171,5 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE VESTUARIOS: 14,75 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE SALA DEPÓSITO: 35,27 m<sup>2</sup>  
 SUPERFICIE OFICINA: 20,55 m<sup>2</sup>

El foso de ordeño es antideslizante y por supuesto lavable.  
 El suelo de la sala de espera es de hormigón estriado.  
 El foso emparrillado, se conectará posteriormente al estercolero.

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AERONÁUTICA	PROYECTO	EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAGONTELLE (VILLAGARRIEGO, LEÓN)		
	FECHA	11/10	FECHA	11/10
MAESTRO	DISTRIBUCIÓN LECHERÍA Y SALA DE ORDEÑO			
ELABORADO POR	MARCOS MARAÑÁN ALONSO			
FECHA DE APROBACIÓN	DICIEMBRE 2021			
				<b>10</b>

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

**SOLICITA:**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y AEROESPACIAL**

**FECHA:**

**DICIEMBRE 2021**

**AUTOR:**

**MARIO MARAÑA ALONSO**

---

## ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1. DISPOSICIONES GENERALES .....	7
1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PROYECTO .....	7
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	7
1.3 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	7
2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS .....	9
2.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS .....	9
2.1.1 EL PROMOTOR.....	9
2.1.2 EL PROYECTISTA.....	9
2.1.3 EL CONSTRUCTOR.....	10
2.1.4 EL DIRECTOR DE OBRA .....	12
2.1.5 EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD .....	13
2.1.6 LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	14
2.2 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....	14
2.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE CALIDAD .....	14
2.2.2 PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD .....	15
2.2.3 OFICINA DE LA OBRA .....	15
2.2.4 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.....	16
2.2.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA .....	16
2.2.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	16
2.2.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	17
2.3 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN .....	17

2.3.1 DAÑOS MATERIALES.....	17
2.3.2 RESPONSABILIDAD CIVIL .....	18
2.4 PREESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	20
2.4.1 CAMINOS Y ACCESOS.....	20
2.4.2 REPLANTEO .....	20
2.4.3 COMIENZO DE LA OBRA .....	20
2.4.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	21
2.4.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	21
2.4.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPRESVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	21
2.4.7 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	21
2.4.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA .....	22
2.4.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	22
2.4.10 OBRAS OCULTAS.....	22
2.4.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS .....	23
2.4.12 VICIOS OCULTOS.....	23
2.4.13 PROCEDENCIA DE MATERIALES .....	24
2.4.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....	24
2.4.15 MATERIALES NO UTILIZABLES.....	24
2.4.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.....	24
2.4.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS .....	25
2.4.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	25
2.4.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....	25
2.5 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	26

2.5.1 ACTA DE RECEPCIÓN .....	26
2.5.2 DOCUMENTACIÓN FINAL.....	26
2.5.3 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA .....	27
2.5.4 PLAZO DE GARANTÍA .....	27
3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS .....	28
3.1 PRINCIPIO GENERAL .....	28
3.2 FIANZAS.....	28
3.2.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA .....	28
3.2.2 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	28
3.3 DE LOS PRECIOS .....	29
3.3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	29
3.3.2 PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	30
3.3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	30
3.3.4 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIOS O DE APLICAR LOS PRECIOS.....	30
3.3.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS .....	31
3.3.6 ACOPIO DE MATERIALES.....	31
3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	31
3.4.1 ADMINISTRACIÓN .....	31
3.4.2 OBRAS POR ADMININTRACIÓN DIRECTA.....	32
3.4.3 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN INDIRECTA.....	32
3.4.4 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	33
3.4.5 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA.....	34

3.4.6	NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARTADOS .....	34
3.4.7	RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS .....	35
3.4.8	RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.....	35
3.5	DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	36
3.5.1	IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO .....	36
3.5.2	DEMORA DE LOS PAGOS.....	36
3.6	VARIOS .....	37
3.6.1	MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	37
3.6.2	UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES .....	37
3.6.3	SEGURO DE LAS OBRAS .....	37
3.6.4	CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	38
3.6.5	USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIOS O BIENES DEL PROPIETARIO.....	39
4.	PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES .....	40
4.1	JURISDICCIÓN .....	40
4.2	ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS .....	40
4.3	PAGOS DE ARBITRIOS.....	41
4.4	CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO .....	41
4.5	ADQUISICIÓN DE LA MAQUINARIA.....	43
4.6	COMPROBACIÓN DE LA MAQUINARIA.....	43
5.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	44
5.1	CONDICIONES GENERALES.....	44
5.1.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	44
5.1.2	PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES.....	44

5.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO .....	44
5.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	45
5.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	45
5.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	45
5.2.2 HORMIGONES .....	49
5.2.3 MORTEROS .....	54
5.2.4 ENCOFRADOS .....	55
5.2.5 ALBAÑILERÍA .....	59
5.2.6 SOLADOS .....	65
5.2.7 CARPINTERÍA METÁLICA.....	67
5.2.8 CUBIERTAS .....	67
5.3 CONTROL DE LA OBRA .....	72
5.3.1 CONTROL DEL HORMIGÓN .....	72

## **1. DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PROYECTO**

El objetivo del siguiente Pliego de Condiciones particulares establece y especifica el nivel técnico y de calidad requerido para la ejecución del proyecto, de acuerdo con el contrato y las leyes aplicables, al iniciador o propietario del proyecto, el contratista o constructor del proyecto, sus técnicos y gerentes, ingenieros e ingenieros técnicos, y su relación con ellos para cumplir con las obligaciones correspondientes del contrato laboral.

### **1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

El proyecto será llevado a cabo de tal forma que se cumpla con todas las exigencias del cliente, con especial atención a la distribución espacial garantizando la correcta funcionalidad de la explotación. Respetándose en todo momento la relación con el núcleo urbano, así como un buen acceso a las instalaciones.

### **1.3 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

El contrato contiene los siguientes documentos, enumerados en orden de prioridad respecto al valor de sus especificaciones en caso de omisiones o contradicciones obvias:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º Documentación del propio proyecto: Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3.º Pliego de Condiciones Generales y Particulares.

Entre los proyectos que lo requieran, también formarán parte de ella los proyectos de investigación en seguridad y salud y de control de calidad de la construcción.

Si el trabajo lo requiere, debe incluir las condiciones y límites del campo de acción de los laboratorios y entidades de control de calidad. Se incorporan comandos e instrucciones para el trabajo y la orientación. El ítem sirve como interpretación, complemento o precisión de su decisión.

En cada documento, las especificaciones de texto tienen prioridad sobre los diagramas, y en los dibujos, las dimensiones tienen prioridad sobre las escalas.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **2.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

#### **2.1.1 EL PROMOTOR**

El promotor será cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decida, promueva, gestione o financie, y utilice recursos propios o de terceros para su propia o posterior venta, entrega de proyectos de construcción o cesión en cualquier nombre a terceros.

Las obligaciones del patrocinador son:

- Mostrar los derechos sobre la propiedad del solar, lo que le permitirá aprovecharlo.
- Proporcionar los documentos e información previa necesarios para la redacción del proyecto y autorizar al director del proyecto a realizar modificaciones posteriores al mismo.
- Gestionar y obtener licencias obligatorias y autorizaciones administrativas, y firmar certificados de aceptación de obra.
- Designar un coordinador de seguridad y salud para la ejecución del proyecto y obra.
- Suscribir al seguro previsto en la LOE.
- En su caso, entregar al comprador los documentos de trabajo completados o cualquier otro documento requerido por la autoridad competente.

#### **2.1.2 EL PROYECTISTA**

Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión del título académico y profesional de arquitecto técnico o de ingeniero técnico, según sea el caso, y en las condiciones requeridas para el ejercicio de la profesión. En el caso de personas jurídicas, designar al redactor del proyecto que tenga la calificación profesional correspondiente.
- Redactar el proyecto sujeto a la normativa vigente y lo establecido en el contrato y entregarlo, con las visas que se requieran.
- Llegar a un acuerdo, si es necesario, con el promotor para colaboraciones parciales.

### **2.1.3 EL CONSTRUCTOR**

Son funciones del constructor:

- Ejecución de la obra de acuerdo con el proyecto, las leyes aplicables y las instrucciones del director del proyecto y del director de ejecución de la obra con el fin de lograr la calidad requerida en el proyecto.
- Tener las calificaciones o la formación profesional que les permite cumplir con los requisitos para trabajar como contratista de obras.
- Nombramiento del director de obra que asumirá la representación técnica del cliente en la obra y que, en función de su cualificación o experiencia, deberá haber recibido una formación adecuada a las características y complejidad de la obra.
- Destinar los recursos humanos y materiales al trabajo que su relevancia requiera.
- Organización de la obra, elaboración de los planes de obra necesarios y planificación del proyecto o aprobación de las instalaciones provisionales y ayudas para la obra.

- Elaborar el plan de seguridad y salud ocupacional de la obra utilizando el estudio correspondiente y, en cada caso, iniciar la implementación de medidas preventivas para asegurar el cumplimiento y cumplimiento de la normativa de seguridad y salud ocupacional aplicable.
- Observar las instrucciones y, en la realización de los trabajos, ceñirse a las instrucciones del coordinador en cuestiones de seguridad laboral y, en su caso, de la dirección facultativa.
- Formalizar la subcontratación de partes o instalaciones específicas de la obra dentro de los límites contractuales.
- Firmar las actas de preparación o inicio y las actas de recepción de la obra.
- Ordenar y gestionar la ejecución física de acuerdo al proyecto, normas técnicas y reglas de buena construcción. Para ello, lidera a todos los empleados involucrados en el trabajo y coordina el trabajo de los subcontratistas.
- Velar por la idoneidad de todos los materiales y elementos constructivos utilizados, verificando los preparativos en obra y rechazando entregas o piezas prefabricadas que no cuenten con las garantías, ya sea por iniciativa propia o por encargo del agrimensor o del arquitecto técnico o prueba de idoneidad que se requiere de acuerdo con la normativa aplicable.
- Conservar los libros de pedidos y supervisión de obra, así como los libros de control de calidad y seguridad ocupacional, si los hubiera, y tomar nota de todos los comentarios que se realicen en los mismos.
- Proporcionar al topógrafo o arquitecto técnico los materiales necesarios para completar su tarea a tiempo.
- Elaboración de certificados parciales de empleo y propuesta de liquidación final.

- Firmar los certificados de aceptación provisional y definitiva con el organizador.
- Contratar un seguro contra accidentes de trabajo y daños a terceros en el trabajo.
- Facilitar al director del proyecto los datos necesarios para preparar la documentación del trabajo realizado.
- Facilitar el acceso al trabajo a los laboratorios y órganos de control de calidad que hayan sido contratados y debidamente aprobados para el desempeño de sus funciones.
- Firmar las garantías por daños materiales por defectos de construcción y defectos del artículo 19 de la LOE.

#### **2.1.4 EL DIRECTOR DE OBRA**

Es tarea del Ingeniero Director de la obra:

- Verifique la idoneidad de la base planificada para las propiedades reales del suelo.
- Escriba las adiciones o correcciones necesarias al proyecto.
- Participe en el trabajo tantas veces como su tipo y complejidad lo requieran para resolver cualquier eventualidad que pueda surgir, y brinde las instrucciones adicionales necesarias para lograr la solución arquitectónica correcta.
- Coordinar las intervenciones laborales de otros técnicos que, en su caso, acompañan a la dirección con su propia función en determinados aspectos de su área de especialización.
- Aprobar los certificados parciales de la obra, las cuentas finales y asesorar al patrocinador del proyecto en la aceptación.

- Elaborar la documentación final de la tesis y emitir el certificado de finalización y firmarlo.
- A la vista del proyecto, contrato y normativa técnica aplicable, planificar el control de calidad y económico de la obra.
- Realizar el plan de obra y preparar el acta correspondiente, que firmará con el constructor.
- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- Ordenar y gestionar la ejecución del material de acuerdo con el proyecto, normas técnicas obligatorias y reglas de buena construcción.

### **2.1.5 EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

Corresponde al coordinador de seguridad y salud:

- Antes de iniciar la obra, aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por la constructora.
- Tomar decisiones técnicas y organizativas con el fin de planificar las distintas actividades o fases de trabajo a realizar de forma simultánea o secuencial.
- Coordinar las actividades laborales para asegurar que los contratistas, subcontratistas y autónomos apliquen los principios de acción preventiva de manera consistente y responsable.
- Contratar instalaciones temporales, sistemas de seguridad y salud y la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Tomar las medidas necesarias para asegurar que solo las personas autorizadas tengan acceso a las obras.

## **2.1.6 LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Las inspecciones de edificación brindan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, materiales y ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayo para el control de la calidad de la edificación brindan soporte técnico a través de ensayos o auditorías de materiales, sistemas o instalaciones de un edificio.

Las instalaciones y laboratorios de control de calidad están obligados:

- A brindar soporte técnico y transmitir los resultados de su trabajo al representante encargado y en todo caso al responsable de la obra.
- Justificar la capacidad material y humana suficiente que sea necesaria para la adecuada ejecución de la obra encomendada, en su caso mediante la correspondiente acreditación oficial por parte de las comunidades autónomas responsables.

## **2.2 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

### **2.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE CALIDAD**

Previo al comienzo de la obra, se acreditará mediante documento escrito a manos del constructor, que toda la documentación resultará suficiente para entender la totalidad de la obra, de no ser así se solicitarán las aclaraciones correspondientes.

## **2.2.2 PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD**

Si es necesario para la obra, el cliente tiene a su disposición el proyecto de control de calidad, en el que se especifican las propiedades y requisitos que deben cumplir los materiales y unidades de obra, así como los criterios para la obtención de los materiales, según sean o no confirmado por una marca de calidad; Experimentos, análisis y ensayos a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o topógrafo de la dirección facultativa.

## **2.2.3 OFICINA DE LA OBRA**

El cliente instalará una oficina en la planta en la que haya una mesa o pizarra adecuada donde se puedan ampliar y visualizar los planos. En esta oficina, el contratista siempre puede utilizar la dirección opcional:

- El proyecto de ejecución completo, incluidas las adiciones que el arquitecto pueda realizar.
- El permiso de construcción.
- El libro de órdenes y ayudas.
- El plan de salud y seguridad y su registro de eventos, si está disponible para el trabajo.
- El proyecto de control de calidad y su bitácora, si hay uno para el trabajo.
- Reglamento y ordenanza sobre seguridad y protección de la salud en el trabajo.
- La documentación del seguro contratado por el contratista.

## **2.2.4 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

El cliente está obligado a notificar al promotor y a la dirección del proyecto, la persona nombrada como su representante para la obra, quien tiene el carácter de gerente de la misma, con pleno compromiso y con facultades que pueden representarlo y aceptarlo, en cualquier caso. tiempo para el número de decisiones de las que es responsable el contratista.

Sus funciones son las del constructor en virtud del punto 2.1.3.

Si la importancia de la obra así lo requiere y así se establece en el pliego de condiciones de las "Condiciones Particulares de Carácter Opcional", el delegado del Contratista es un facultativo superior o medio.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de calificación del personal en relación a la naturaleza de la obra faculta al ingeniero o ingeniero técnico a suspender la obra sin reclamo alguno hasta que se subsana la deficiencia.

## **2.2.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA**

Este deberá estar presente (ya sea por sí mismo, o mediante su nombre en técnicos y encargados) durante la jornada laboral acompañando al Ingeniero en cada una de sus apariciones que haga en la obra, estando disponible en todo momento para cualquier reconocimiento pertinente y apoyándole con los datos e instrucciones necesarias para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

## **2.2.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE**

Es obligación de la contrata realizar el pedido si éste es necesario para la buena construcción y apariencia de la obra, aunque no se indique expresamente en los documentos del proyecto, siempre que el ingeniero, sin verse afectado por su espíritu y su correcta interpretación, esto proporciona dentro de los límites de las posibilidades que los presupuestos permiten para cada unidad de trabajo y tipo de ejecución.

Se requiere una reforma del proyecto con el consentimiento expreso del patrocinador del proyecto, cualquier cambio que resulte en un aumento en el precio de una unidad de obra en más del 20 por ciento o el presupuesto total en más del 10 por ciento.

## **2.2.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Al aclarar, interpretar o cambiar lo dispuesto en los pliegos de licitación o la información en los planos o croquis, se le entregarán al cliente las órdenes e instrucciones pertinentes con la información necesaria para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamo que el constructor considere oportuno contra la normativa que ha formulado, deberá hacerse en el plazo de exactamente tres días a quien lo expidió, quien entregará al constructor el recibo correspondiente, de haberlo solicitado.

El cliente podrá, de acuerdo con sus funciones, solicitar al ingeniero o ingeniero técnico las instrucciones o explicaciones necesarias para el correcto diseño y ejecución del proyecto.

## **2.3 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**

### **2.3.1 DAÑOS MATERIALES**

Las personas físicas o jurídicas involucradas en la construcción son responsables ante los propietarios y terceros compradores de los edificios o partes del edificio, en la medida en que estén sujetos a división, de los siguientes daños materiales al edificio dentro de los plazos especificados, calculados desde la recepción de la obra, sin reservas o desde su reparación:

Durante 10 años de daños materiales ocasionados en la edificación por vicios o defectos que afecten a la cimentación, columnas, vigas, pisos, muros de carga u otros elementos estructurales que afecten directamente al Resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

Por 3 años, por daños materiales a la edificación por vicios o deficiencias en elementos constructivos o instalaciones que provoquen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El cliente también es responsable de los daños materiales por defectos o deficiencias en la ejecución, que afecten partes de la terminación o terminación de la obra en el plazo de 1 año.

### **2.3.2 RESPONSABILIDAD CIVIL**

La responsabilidad civil será exigible individual e individualmente, tanto por los propios actos u omisiones como por los actos u omisiones de las personas de las que sean responsables.

Sin embargo, si se pudiera individualizar la causa de los daños materiales o se probara de manera demostrable la coincidencia de errores sin que se pudiera afirmar el grado de intervención de cada representante autorizado individual en el daño causado, la responsabilidad se declara solidariamente. En cualquier caso, la promotora es solidariamente responsable con los demás intervinientes frente a los posibles compradores por los daños materiales al edificio ocasionados por defectos o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativa que pudieran resultar oportunas en los casos individuales, la responsabilidad del promotor del proyecto establecido en la LOE se extiende a las personas físicas o jurídicas que actúen de conformidad con el contrato o su intervención decisiva en la promoción como tales patrocinadores en forma de patrocinadores o administradores de cooperativas o asociaciones de propietarios o personas similares.

Si el proyecto se encargó conjuntamente con más de un diseñador, reaccionan solidariamente.

Los diseñadores que encarguen cálculos, estudios, opiniones o informes a otros profesionales responden directamente de los daños y perjuicios que pudieran derivarse de su insuficiencia, inexactitud o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ocasionar contra sus autores.

El cliente es directamente responsable de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que se remontan a una falta de habilidad, falta de eficiencia profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las funciones asignadas al jefe de obra y el resto de personas dependientes de él.

Si el cliente contrata a otras personas físicas o jurídicas para la ejecución de determinadas partes o sistemas de la obra, es directamente responsable de los daños materiales por defectos o deficiencias en su ejecución, independientemente de que se repita.

El director de obra y el supervisor de obra que firman el certificado final de obra son responsables de la exactitud y exactitud de este documento.

Quien asume la dirección de una obra cuyo proyecto no ha creado él mismo asume la responsabilidad derivada de las omisiones, defectos o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de las repeticiones que pueda tener el diseñador.

Si la dirección de obra es contratada conjuntamente por varios técnicos, éstos son solidariamente responsables independientemente de la división correspondiente.

No se imponen obligaciones de indemnización por daños y perjuicios contra los agentes indirectos involucrados en la construcción si se comprueba que ésta ha sido causada por imprevistos, fuerza mayor, acto de terceros o por el propio perjudicado.

## **2.4 PREESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

### **2.4.1 CAMINOS Y ACCESOS**

Será tarea del constructor disponer los accesos a la obra y establecer un cerramiento en esta.

### **2.4.2 REPLANTEO**

El Constructor comenzará las obras colocándolas en el suelo, indicando las principales referencias que se mantendrán como base para posteriores replanteos parciales. Estas obras se considerarán responsabilidad del Contratista y se incluirán en su oferta.

El Constructor someterá el plano a la aprobación del Ingeniero o Ingeniero Técnico y, una vez este haya dado su consentimiento, elaborará un informe acompañado de un proyecto que deberá ser aprobado por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor. este procedimiento.

### **2.4.3 COMIENZO DE LA OBRA**

El contratista iniciará las obras dentro del plazo fijado en el contrato firmado con el promotor y las desarrollará de la manera necesaria para que la obra pertinente se lleve a cabo dentro de los plazos parciales especificados y en consecuencia se lleve a cabo la obra global. entrará en vigor dentro del plazo estipulado en el contrato.

Si no se menciona en el contrato de trabajo, se respetará el plazo especificado en el estudio de seguridad y salud laboral, y en caso de no estar previsto, las obras deberán comenzar un mes antes del plazo especificado en la normativa de aplicación urbanística.

El contratista debe informar al ingeniero o ingeniero técnico y al coordinador de seguridad y salud por escrito al menos tres días antes del inicio de la obra.

#### **2.4.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS**

El orden de los trabajos es decisión de la contrata, salvo en el caso de que, por cualquier circunstancia técnica, la dirección facultativa diga lo contrario.

#### **2.4.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con los requisitos de la dirección facultativa, el Contratista General deberá otorgar todas las concesiones razonables para la ejecución de las obras encomendadas a todos los demás Contratistas involucrados en las obras. Las compensaciones económicas que puedan surgir entre contratistas por la utilización de medios auxiliares o suministros energéticos u otros conceptos se mantienen inalteradas.

En caso de disputa, ambos Contratistas estarán sujetos a la decisión de la dirección facultativa.

#### **2.4.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPRESVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

En caso de que sea necesario tramitar un Proyecto Reformado por causa accidental o por algún imprevisto, no se pararán los trabajos.

El constructor junto con su personal y materiales realizarán modificaciones en apeos, apuntalamientos, derribos o cualquier obra urgente, anticipando dicho servicio cuyo importe será abonado directamente o en presupuesto adicional, según se establezca.

#### **2.4.7 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

Si por causa de fuerza mayor, independiente de la voluntad del constructor, este no puede finalizar la obra dentro del plazo estipulado, o debiera suspenderlas, se le

dará una prórroga para el cumplimiento de la contrata, con la aceptación e informe favorable por parte del ingeniero.

El constructor por escrito al ingeniero le expondrá la causa que impide la ejecución del trabajo y el retraso que se generará en dicho plazo, discutiendo así la prórroga solicitada.

#### **2.4.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

El Contratista no puede disculparse por no respetar los términos de trabajo pactados, citando como causa de la falta de planos u órdenes de la dirección facultativa, excepto en el caso de que, previa solicitud por escrito, no se haya proporcionado.

#### **2.4.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

No se realizarán trabajos fuera del cauce del proyecto, o de las modificaciones que hayan sido aprobadas, incluyendo las instrucciones que el ingeniero dicta bajo su responsabilidad, dentro de las limitaciones presupuestarias.

#### **2.4.10 OBRAS OCULTAS**

De todas las obras y unidades de obra que han de ocultarse en la terminación del edificio, el cliente elabora los planos exactos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se emiten por triplicado y proporcionan: uno al ingeniero; otro al topógrafo; y el tercero al contratista, todos firmados por los tres. Estos planos, que deben estar suficientemente delimitados, se consideran documentos indispensables e irrefutables para la realización de las mediciones.

### **2.4.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El contratista deberá utilizar los materiales que cumplan con las condiciones requeridas en el proyecto y realizar cada uno de los trabajos comisionados como se especifica en este documento.

Por tanto, y hasta que el edificio haya sido tomado sin reservas, es responsable de la ejecución de la obra que ha encomendado y de todos los errores y defectos que pudieran presentarse en esta por mala ejecución o mala calidad de la obra. materiales o equipos utilizados sin el control que le corresponda al ingeniero o ingeniero técnico que lo exima de responsabilidad, ni el hecho de que esta obra haya sido valorada en los certificados parciales de obra, los cuales siempre deben entenderse como extendidos y con expensas a buen precio.

Como consecuencia de lo anterior, si el ingeniero o técnico descubre defectos o deficiencias en los trabajos realizados durante la ejecución de la obra o que los materiales utilizados o los equipos utilizados no cumplen con las condiciones prescritas, ya sea durante la ejecución de la obra o una vez finalizado esta y antes de comprobar la recepción final de la obra, puede ordenar la demolición y reconstrucción contractual de las piezas defectuosas a cargo del contratista. Si este último no considera justa la decisión y rechaza la demolición y reconstrucción, se le plantea la pregunta al ingeniero civil, quien tomará la decisión.

### **2.4.12 VICIOS OCULTOS**

Si el ingeniero o ingeniero técnico hubiera tenido motivos justificados para creer que existen defectos constructivos ocultos en la obra realizada, hará que se realicen las pruebas destructivas o no destructivas en cualquier momento y antes de la recepción de la obra, que considere necesarias para identificar el trabajo defectuoso e informar el hecho al ingeniero.

Los gastos incurridos corren a cargo del constructor si los defectos están realmente presentes; en caso contrario, correrán a cargo del constructor.

### **2.4.13 PROCEDENCIA DE MATERIALES**

El cliente es libre de proporcionar materiales y equipos de todo tipo en las ubicaciones que considere oportunas, excepto en los casos en que el proyecto requiera una fuente específica.

Obligatorio y antes de su uso o almacenamiento, el constructor debe proporcionar al ingeniero o ingeniero técnico una lista completa de los materiales y equipos utilizados por él con toda la información sobre marcas, calidades, origen e idoneidad, de cada uno de ellos

### **2.4.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

El constructor presentará las muestras materiales al arquitecto siempre que este último quiera, con antelación prevista en el calendario de obra.

### **2.4.15 MATERIALES NO UTILIZABLES**

El contratista, por su propia cuenta, transportará los materiales de excavaciones, demoliciones, etc., que no sean utilizables para la obra, por cuenta propia y los organizará y agrupará en un lugar adecuado. Se sacarán de este o se llevarán al vertedero, si así se especifica en el proyecto.

Si nada se estipula al respecto, serán retirados del mismo por orden del ingeniero o ingeniero técnico, pero previo acuerdo con el cliente sobre su justa evaluación, teniendo en cuenta el valor de estos materiales y sus costos de transporte.

### **2.4.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS**

Cuando los materiales, elementos de los implantes o dispositivos no fueran de la calidad prescrita en este Reglamento, o no tuvieran la preparación requerida en ellos o, finalmente, cuando la falta de prescripciones formales del primero, se reconoció o demostró que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a solicitud del Ingeniero o Ingeniero Técnico, ordenará al Fabricante que los

reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto para el que están destinados.

Si dentro de los quince (15) días siguientes a la recepción del pedido del Fabricante para retirar los materiales en mal estado, no se ha llevado a cabo, el Promotor podrá hacerlo, cargando los costos al contrato.

Si los materiales, elementos de los sistemas o dispositivos son de calidad inferior a la prescrita pero no defectuosos y aceptables a juicio del Ingeniero, serán recibidos, pero con la reducción del precio que determine el Ingeniero, a menos que el Fabricante prefiera reemplazarlos por otros en estado óptimo.

#### **2.4.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

Todos los costes que se deriven de las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de la obra corren por cuenta del cliente.

Cualquier prueba que no sea satisfactoria o que no ofrezca las garantías adecuadas puede ser reiniciada por él.

#### **2.4.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

El cliente obliga a mantener la planta y su entorno limpios tanto de escombros como de material sobrante, hacer desaparecer las instalaciones temporales innecesarias, así como tomar las medidas y realizar todo el trabajo que funcione para que se vean bien es labor del constructor.

#### **2.4.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

En la realización de las obras que contribuyan a la realización de las obras y para las que no existan disposiciones expresamente previstas en el Proyecto, el Constructor cumplirá, en primer lugar, con las instrucciones impartidas por la Dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, con las disposiciones de las

Especificaciones Generales del Pliego, o en su defecto, las disposiciones de las Normas de Construcción aplicables.

## **2.5 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### **2.5.1 ACTA DE RECEPCIÓN**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Ingeniero o Ingeniero Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor

### **2.5.2 DOCUMENTACIÓN FINAL**

El Ingeniero director entrega al Promotor la documentación final de la obra con las especificaciones y contenido de acuerdo con la legislación aplicable.

### **2.5.3 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

Una vez recibido el trabajo, el ingeniero o ingeniero técnico realiza inmediatamente la medición final con el apoyo preciso del cliente o su representante. El certificado correspondiente se emite por triplicado, el cual, aprobado por el ingeniero con su firma, se utiliza para pagar el saldo resultante por la propiedad, con excepción del monto retenido como depósito o recibo.

### **2.5.4 PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía deberá estar concretado en el Contrato estipulado entre la Propiedad y el Constructor y en ningún caso deberá ser inferior al plazo establecido por la actual legislación, en este caso la Ley de Ordenación de la Edificación.

Si durante el primer año el Constructor no realiza los trabajos de conservación o reparación a los que está obligado, estos se realizarán con depósito o retención.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS**

#### **3.1 PRINCIPIO GENERAL**

Todos los involucrados en el proceso constructivo tienen derecho a recibir en su debido tiempo las cantidades adeudadas por su adecuada ejecución de acuerdo con las condiciones pactadas contractualmente.

El organizador, el contratista y, en su caso, los técnicos podrán exigirse mutuamente las garantías adecuadas para el cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **3.2 FIANZAS**

El Contratista asegurará la ejecución de los trabajos según está estipulado en el proyecto.

##### **3.2.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

Si el contratista se niega a realizar el trabajo requerido para llevar a cabo el trabajo en los términos contractuales, el Ingeniero Director y en nombre del promotor, ordenará que el trabajo sea realizado por un tercero, o podrá ser realizado directamente por la administración abonando la cantidad con la fianza o garantía, sin perjuicio de la acción a la que tiene derecho el promotor si el monto de la fianza es insuficiente, por el importe de los gastos incurridos en los elementos de trabajo que no fueron reconocidos.

##### **3.2.2 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE**

#### **RECEPCIONES PARCIALES**

Si el patrocinador del proyecto, con la aprobación del director del arquitecto, acepta realizar la aceptación parcial, el contratista tiene derecho a devolver la parte proporcional de la garantía o las cantidades retenidas como garantía.

### **3.3 DE LOS PRECIOS**

#### **3.3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

El cálculo de los precios de las distintas unidades laborales resulta de la suma de los costos directos, los costos indirectos, los costos generales y el beneficio industrial.

##### **Se toman en cuenta como costes directos:**

- Obra con sus primas y cuotas y seguridad social, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes en obra, que se integran en la respectiva unidad o son necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. incurridos para el funcionamiento o funcionamiento de las máquinas y sistemas utilizados en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y mantenimiento de las máquinas, plantas, sistemas y equipos mencionados.

##### **Se tienen en cuenta como costes indirectos:**

- El costo de instalación de oficinas en sitio, comunicaciones, construcción de almacenes, talleres, pabellones temporales para trabajadores, laboratorios, seguros, etc. Todos estos gastos se calculan como un porcentaje del costo directo.

##### **Gastos generales son**

- Gastos generales de la empresa, Gastos financieros, Tasas de impuestos y Tasas administrativas, que se establecen por ley. Se calculan como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

### **3.3.2 PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA**

Se considera precio de contrata a la suma de los costes directos, indirectos, generales y beneficio industrial, siendo este último el pactado por el contratista en el contrato entre promotor y constructor.

El IVA no se integra en el precio.

### **3.3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor a través del Ingeniero decida introducir nuevas unidades o cambios de calidad en alguno de los previstos, o cuando sea necesario hacer frente a algún imprevisto.

El Contratista está obligado a realizar los cambios.

En ausencia de acuerdo, el precio se resolverá conjuntamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de que comience la ejecución de las obras. Si la diferencia persiste, primero se utilizará el concepto más similar dentro de la tabla de precios del proyecto y, en segundo lugar, el banco de precios más utilizado en la ubicación.

Las contradictorias que existan siempre se referirán a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### **3.3.4 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIOS O DE APLICAR LOS PRECIOS**

En ningún caso el contratista podrá invocar las costumbres y prácticas del país en cuanto a la aplicación de precios o la forma en que se miden las unidades de trabajo

realizadas. Lo dispuesto en él se sigue principalmente a las Especificaciones Particulares de las Condiciones Técnicas y, en segundo lugar, a las Especificaciones Particulares y, en su defecto, a lo dispuesto en las Normas Técnicas para la Industria de la Construcción.

### **3.3.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

En el caso de una puesta en servicio general de la obra, no se permite el ajuste de precio mientras el incremento en el total de las unidades aún por realizar según el calendario no alcance un monto superior al tres por ciento (3 por ciento) 100) del monto total del presupuesto del contrato.

En caso de desviaciones posteriores a lo anterior, que excedan este porcentaje, se realizará la revisión correspondiente de acuerdo con lo establecido en el contrato, recibiendo el contratista la diferencia más que los resultados de la desviación en el IPC de más del 3 por ciento.

No hay una revisión de precios de las unidades que pueden quedar fuera de los plazos establecidos en el Calendario de ofertas.

### **3.3.6 ACOPIO DE MATERIALES**

El contratista está obligado a abastecerse de material o equipo de trabajo que el organizador haya solicitado por escrito.

Una vez pagado por el organizador, los materiales recolectados son propiedad exclusiva de este último; El contratista es responsable de su custodia, en la medida en que así se acuerde en el contrato.

## **3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

### **3.4.1 ADMINISTRACIÓN**

Se definen como "Obras para Administración" aquellas en las que las operaciones necesarias para su realización son realizadas directamente por el propietario, o por

él mismo o por su representante o a través de un constructor. Si es así, el propietario actúa como coordinador del gremio.

Se consideran dos tipos de obras por administración a continuación.

### **3.4.2 OBRAS POR ADMININTRACIÓN DIRECTA**

"Obras por administración directa" son aquellas en las que el propio promotor o a través de su representante, quien puede ser el propio arquitecto-director, está expresamente autorizado a tal efecto, realiza directamente las gestiones necesarias para la ejecución de la obra que adquiere los materiales, contratar su transporte hasta la planta y, en definitiva, intervenir de forma inmediata en cualquier trabajo necesario para que el personal y trabajadores que contrate pueda realizarlo; En el caso de esta obra, el constructor, en su caso, o la persona a quien se encomiende su ejecución, sólo depende del propietario, ya sea como trabajador por cuenta propia o como autónomo a su cargo, que por tanto hace la doble personalidad de constructor y contratista.

### **3.4.3 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN INDIRECTA**

"Obra por gestión delegada o indirecta" es aquella en la que un propietario y un constructor acuerdan que este último lleve a cabo los trámites requeridos y acordados y trabaje por cuenta del primero y como su representante. Particularidades de la obra por gestión delegada o indirecta son por tanto las siguientes:

- Por parte del promotor la obligación de pagar todos los costos asociados a la ejecución de la obra pactada directamente o por intermedio del promotor, el promotor, que se reserva el poder de la potencia, ya sea él mismo o a través del arquitecto director en su nombre, el orden y avance de la obra, la elección de materiales y equipos a utilizar en la obra y, en definitiva, todos los elementos que estime necesarios para regular la ejecución de la obra pactada.

- Por parte del cliente existe la obligación de realizar el trabajo en la práctica su conocimiento del patrimonio, las herramientas necesarias y, en definitiva, todo lo que sea necesario de acuerdo con su mandato para realizar la obra, recibiendo así del promotor un porcentaje fijo (%) del monto total de los gastos realizados y pagados por el constructor.

#### **3.4.4 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

Para la liquidación de obras realizadas por gestión delegada o indirecta, se aplicarán las normas establecidas a estos efectos en las "Condiciones Económicas Especiales" aplicables a la obra. Si estos no se encuentran disponibles, las cuentas administrativas son presentadas por el cliente al Promotor en una relación estimada, la cual debe ser acompañada y agrupada en el orden de los siguientes documentos, que constan en su totalidad del ingeniero técnico:

- Las Facturas originales de los materiales adquiridos de la Obra y el correspondiente documento que justifique el depósito o uso de estos materiales en la obra.
- Acompañar la contabilidad de nómina de los salarios pagados, adaptada a las disposiciones legales aplicables, indicando el número de horas trabajadas por los empleados en cada oficio y su categoría. a estas nóminas una relación numérica de los gerentes, capataces, jefes de equipo, oficiales y asistentes de cada oficio, obreros calificados y de lote, listeros, guardias, etc., que laboraron en la obra durante el período en que se presentan las nóminas correspondientes.
- Las facturas originales por el transporte de materiales para ser colocados en el sitio de construcción o por la remoción de escombros.

- Los recibos de licencias, tributos y demás gravámenes relacionados con la obra pagados por el constructor o intervenido en su gestión, ya que su pago lo paga siempre el propietario.

A falta de convenio especial, el porcentaje pactado en el contrato suscrito entre el promotor y el contratista se aplica a la suma de todos los costos asociados a la obra en sí, en cuya administración o pago esté involucrado el contratista, por lo que Se entiende que en este Porcentaje se incluyen las medidas de socorro y las medidas de protección preventiva de accidentes, así como los costos generales en que incurre el contratista por la labor administrativa realizada y el beneficio comercial resultante.

### **3.4.5 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA**

Salvo pacto en contrario, los pagos al cliente de las cuentas administrativas delegadas serán efectuados por el Promotor mensualmente de acuerdo con las partes del trabajo realizadas aprobadas por el propietario o su representante.

Independientemente de esto, el ingeniero aparejador o el arquitecto técnico elabora las mediciones del trabajo realizado con la misma frecuencia y las evalúa según el presupuesto aprobado. Estas evaluaciones no tienen ningún efecto sobre los pagos al cliente, a menos que se acuerde lo contrario por contrato.

### **3.4.6 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARTADOS**

Independientemente de las facultades que el Promotor se reserve en este trabajo a través de la administración delegada para la compra de materiales y equipos, deberá, si el cliente está autorizado a gestionarlos y adquirirlos, presentar los

precios al Promotor o al ingeniero jefe en su nombre y muestras de los materiales y equipos ofrecidos, que requieren su consentimiento previo antes de la compra.

### **3.4.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS**

Si de las partes mensuales del trabajo realizado que el constructor debe presentar al ingeniero director, este último advierte que los rendimientos de la mano de obra en todas o en algunas de las unidades de trabajo realizadas fueron notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente aceptados se entregarán por escrito al cliente unidades de trabajo iguales o similares para que pueda realizar las gestiones necesarias para incrementar la producción en la cantidad especificada por el director.

Si se da esta notificación al cliente, en los meses siguientes los rendimientos no alcanzan la normalidad, se autoriza al promotor a compensar la diferencia y a reducir su importe del porcentaje especificado de la retribución expresada anteriormente por los conceptos. El cliente correspondería a las facturas quincenales que le sean imputables. Si ambas partes no logran llegar a un acuerdo sobre el desempeño de la fuerza laboral, el caso será arbitrado.

### **3.4.8 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR**

En la "obra por administración delegada", el constructor únicamente es responsable de los efectos constructivos que pudiera tener la obra o unidades realizadas por él, así como de los accidentes o daños que pudieran ocurrir a los trabajadores o terceros en caso de llevar a cabo las medidas precisas previstas en la legislación aplicable. Por otra parte, y aparte de lo dispuesto no será responsable del mal resultado que den los materiales y equipos seleccionados de acuerdo con las reglas establecidas en este artículo.

En base a lo anterior, el cliente está obligado a reparar él mismo la obra defectuosa y también es responsable de los accidentes o daños mencionados en el párrafo anterior.

### **3.5 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

#### **3.5.1 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO**

La indemnización por finalización tardía se determina como un porcentaje del monto total de la obra comisionada o en un monto fijo que debe especificarse en el contrato suscrito entre el contratista y el promotor por cada día calendario de la demora, a contar desde la fecha de finalización fijada. en el calendario de Construcción.

Los montos resultantes son descontados y retenidos con una tasa de depósito o retención.

#### **3.5.2 DEMORA DE LOS PAGOS**

Si el organizador no realiza el pago de la obra realizada dentro del mes siguiente al mes en que se realizó, el contratista tiene derecho a cobrar el importe pactado en el contrato firmado con el organizador como interés de demora por la duración del retraso y el monto del citado certificado. Si transcurrido este plazo de un mes han transcurrido dos meses sin que se haya realizado el pago, el contratista tiene derecho a resolver el contrato y a realizar la correspondiente tramitación de los trabajos realizados y de los materiales recogidos, siempre que cumplan los requisitos estipulados en las Condiciones. y que su monto no exceda el monto necesario para la ejecución de la obra encomendada o contratada. Sin perjuicio de lo anterior, cualquier solicitud de resolución del contrato por demora en el pago será rechazada si el Contratista no justifica que, en el momento de la solicitud, ha invertido la parte correspondiente del presupuesto en obra o en materiales recolectados admisibles. por el período de ejecución especificado en el contrato.

### **3.6 VARIOS**

#### **3.6.1 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

No se aceptarán mejoras en la fábrica a menos que el director haya ordenado por escrito que se realicen nuevas obras o trabajos para mejorar la calidad del trabajo comisionado, así como los materiales y equipos previstos en el contrato. No se aceptarán incrementos de obra en las unidades contratadas, salvo en caso de error en las medidas del proyecto, salvo que el director también ordene por escrito la ampliación de las unidades contratadas. En todos estos casos es condición absoluta que ambas partes, antes de su ejecución o uso, determinen los montos totales de las unidades mejoradas, los precios de los materiales o equipos recién pedidos y los incrementos, cualquier mejora o incremento de obra de este tipo presupone la cantidad de las unidades contratadas. Se siguen los mismos criterios y procedimientos cuando el arquitecto principal introduce innovaciones que reducen significativamente el número de unidades de trabajo acordadas por contrato.

#### **3.6.2 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

Si por cualquier motivo es necesario valorar una obra defectuosa, pero a juicio del ingeniero director de la planta es aceptable, éste determinará el precio o la partida de pago, previa consulta al contratista, quien deberá cumplir con esta decisión, salvo en los casos que prefieran dentro del plazo de ejecución demoler la obra y recrearla según las condiciones sin sobrepasar este plazo.

#### **3.6.3 SEGURO DE LAS OBRAS**

El contratista está obligado a asegurar la obra encomendada durante todo el período de su ejecución hasta la aceptación final; La suma asegurada corresponde en todo momento al valor de los objetos asegurados del contrato. El importe abonado por la compañía de seguros en caso de siniestro se deposita en una cuenta a nombre del promotor para que el trabajo a realizar se pague en su contra y mientras se realiza. El reembolso de este monto al contratista se realiza al igual que en las demás obras de construcción mediante certificados. En ningún caso el

Promotor podrá utilizar este importe para tareas distintas de la reconstrucción de la pieza dañada, salvo que el contratista haya acordado expresamente en documento público; el incumplimiento de las disposiciones anteriores es motivo suficiente para que el contratista celebre el contrato con reembolso del depósito, pago total de costos, materiales recolectados, etc. Contratista causado por el daño y que no fueron pagados, pero solo en una proporción que corresponde a la indemnización pagada por la compañía de seguros en relación al monto del daño causado por el siniestro requerido a estos efectos por. Se agradece al ingeniero director. En el caso de obras de reforma o reparación, la parte del edificio a asegurar y su importe se determina con antelación y, si no se prevé nada, el seguro deberá cubrir la totalidad de la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones enumeradas en la póliza o pólizas de seguro serán comunicados por el contratista al organizador antes del alquiler para obtener su aprobación previa o reparaciones.

#### **3.6.4 CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

Si el contratista, como su obligación, no se ocupa del mantenimiento de la obra durante el período de garantía, el ingeniero-director puede, en nombre del propietario, si el edificio no ha sido ocupado por el promotor, hacerse cargo de todo lo necesario, todo lo cual se paga por cuenta del contrato.

Si el contratista abandona el edificio tanto por la buena ejecución de la obra como en caso de extinción del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio dentro del plazo fijado por el arquitecto-director, salvo que concurran circunstancias que justifiquen no realizar estas operaciones. Después de la aceptación preliminar del edificio y en el caso de que el edificio esté siendo mantenido por el contratista, no más herramientas, utensilios, materiales, muebles, etc., que deban realizarse. En cualquier caso, independientemente de si el edificio está ocupado o no, el contratista está obligado a controlar y reparar la obra durante el período de garantía en la forma prevista en estas "condiciones económicas".

### **3.6.5 USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIOS O BIENES DEL PROPIETARIO**

Cuando durante la ejecución de las obras el Contratista ocupe, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o herramientas de su propiedad, tendrá la obligación de repararlos y almacenarlos para entregarlos en el fin del contrato, en perfecto estado de conservación, sustituyendo los que hayan quedado inutilizables, sin derecho a indemnización por dicha reposición o por mejoras realizadas en edificaciones, edificaciones o materiales utilizados. En el caso de que, al término del contrato y entrega del material, inmuebles o edificaciones, el Contratista no haya cumplido con lo dispuesto en el párrafo anterior, el Promotor lo hará a expensas del primero y con cargo a la fianza o retención.

## **4. PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES**

### **4.1 JURISDICCIÓN**

En caso de dudas, disputas o diferencias de opinión que puedan surgir durante o después de las obras, las partes se someten al juicio de amigables componedores que son nombrados por ellos en igual número bajo la presidencia del Ingeniero director de la obra, y finalmente a los juzgados del lugar donde se ubica el inmueble, con renuncia expresa al fuero del lugar de residencia.

El contratista es responsable de la ejecución de la obra de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos del proyecto (a la memoria no se le considerará documento del proyecto). El contratista está obligado a cumplir con las disposiciones de la Ley de Contrato de Trabajo, así como con las disposiciones de la Ley de Accidentes de Trabajo, Asignación Familiar y Seguro Social. El cerramiento es responsabilidad y cuenta del contratista, quien velará por que se conserven sus límites y que los propietarios de los patios adyacentes, en su caso, no tomen ninguna acción durante la obra que reduzca o modifique la propiedad.

Todos los comentarios sobre este punto se señalarán inmediatamente a la atención del Ingeniero jefe.

### **4.2 ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS**

En caso de accidentes ocurridos durante y en la ejecución de las obras, el Contratista cumplirá con lo dispuesto en la materia, en la legislación vigente, siendo, en todo caso, el único responsable de su cumplimiento y sin ningún motivo, la Propiedad puede verse afectada por la responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes prevén para evitar, en la medida de lo posible, accidentes a los trabajadores en todos los lugares peligrosos de la obra.

El Contratista, o sus representantes en la obra, será el único responsable de los accidentes o daños de cualquier tipo que, por incumplimiento de la legislación pertinente, serán responsabilidad exclusiva del Contratista, por considerar que el Los precios de contratista incluyen todos los gastos necesarios para cumplir con dichas disposiciones de la ley.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o negligencia, ocurran tanto en el edificio donde se realizan las obras como en los adyacentes. Por tanto, el pago de la indemnización al corresponsal y, en su caso, de todos los perjuicios que pudieran ocasionarse en la ejecución de las obras correrá a su cargo.

El contratista deberá cumplir con los requisitos que señalen las disposiciones vigentes en la materia y deberá presentar, cuando se le solicite, prueba de dicho cumplimiento.

#### **4.3 PAGOS DE ARBITRIOS**

El pago de impuestos en general, municipales o de otro origen, sobre rejas, alumbrado, etc., cuyo pago deba efectuarse durante la ejecución de la obra en base al concepto inherente a la obra realizada, se encuentra amparado por el contrato, a menos que las condiciones específicas del proyecto no dispongan lo contrario. Sin embargo, se reembolsará al contratista la cantidad de todos los conceptos que el Director Ingeniero considere apropiados.

#### **4.4 CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Se considerarán suficientes las siguientes causas de rescisión:

- Fallecimiento o incapacidad del Contratista.
- Quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos se han ofrecido para realizar la obra, en las mismas condiciones previstas en el Contrato, el Propietario podrá admitir o rechazar la oferta, sin que en este último caso tenga derecho a indemnización alguna.

- Modificaciones al acuerdo por las siguientes razones:
  - a) La modificación del Proyecto de manera que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero director y, en todo caso, a condición de que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente tanto o menos, del 40 por ciento como mínimo, de alguna unidad del Proyecto modificada.
  - b) Cambio de unidades de obra, siempre que dichos cambios representen variaciones de más del 40 por ciento, como mínimo, de las unidades de proyecto modificadas.
- La suspensión de las obras iniciadas y, en todo caso, a condición de que, por causas ajenas al Contrato, las obras adjudicadas no comiencen dentro de los quince días siguientes a la adjudicación, en este caso la devolución de la depósito será automático.
- Suspensión de obra comenzada, siempre que el período de suspensión haya excedido de un año.
- No iniciar el contrato de obra en el plazo indicado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique negligencia o mala fe, en detrimento del interés de la obra.
- La finalización del plazo de ejecución de la obra, sin haberlo alcanzado.
- Abandono del trabajo sin justa causa.

- Mala fe en la ejecución de las obras.

#### **4.5 ADQUISICIÓN DE LA MAQUINARIA**

Cuando se reciba la maquinaria, esta será comprobada, tanto en rendimiento como a la calidad del material. Estas características deberán cumplir en todo momento con las condiciones particulares estipuladas en los contratos establecidos previamente con los fabricantes.

#### **4.6 COMPROBACIÓN DE LA MAQUINARIA**

El Ingeniero comprobará el correcto funcionamiento de la maquinaria una vez se instalen.

## **5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **5.1 CONDICIONES GENERALES**

#### **5.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Los materiales que se van a emplear en la obra serán de primera calidad y tendrán las condiciones exigidas en cuanto a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales de construcción llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio y disposiciones de desarrollo u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

#### **5.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales a los que se refiere este capítulo podrán ser sometidos a análisis o ensayos, por cuenta del contratista, que se consideren necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro especificado y cuyo uso sea necesario deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, entendiéndose que será rechazado todo aquel que no cumpla con las condiciones exigidas por las buenas prácticas de edificación.

#### **5.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO**

En opinión de la Dirección Facultativa, los materiales no suministrados en el proyecto, que dan lugar a precios contradictorios, cumplen las condiciones de calidad necesarias, por lo que el contratista no tiene derecho a reclamaciones.

## **5.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN**

Los trabajos del presente proyecto se ejecutarán de acuerdo al artículo 7 del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

## **5.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **5.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **5.2.1.1 EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

Consiste en todas las operaciones de excavación, evacuación, relleno y nivelación del terreno, así como las áreas de préstamo necesarias y el consiguiente transporte de los productos retirados a un almacén o lugar de trabajo.

##### **- DE LA EJECUCIÓN**

Una vez finalizadas las operaciones de desmonte, se iniciarán los trabajos de excavación, adaptándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

El suelo encontrado en las excavaciones, que no había sido extraído en el claro, será aceptado para uso posterior para proteger las superficies erosionables.

En cualquier caso, el suelo extraído se mantendrá separado del resto de productos excavados.

Todos los materiales obtenidos de la excavación, con excepción del suelo, pueden ser utilizados en la formación de rellenos y otros usos previstos por esta especificación y serán transportados directamente a las áreas provistas dentro del sitio, oa rellenos sanitarios si lo hacen. No tiene aplicación interna. de obra.

En cualquier caso, no se eliminará ningún material excavado sin autorización previa. Durante las distintas etapas de construcción de los terraplenes, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no puede colocarse de manera que constituya un peligro para los edificios existentes, por presión directa o sobrecargando los rellenos sanitarios adyacentes.

Las operaciones de desbroce y limpieza se realizarán con las debidas precauciones para evitar daños a las edificaciones adyacentes y existentes.

Los árboles a talar caerán hacia el centro del área a limpiar, limitando las áreas de vegetación o árboles destinados a permanecer en su lugar.

Todos los tocones y raíces con un diámetro superior a 10 cm deben eliminarse a una profundidad no inferior a 50 cm por debajo del nivel de excavación y no menos de 15 cm por debajo de la superficie natural del suelo.

Todos los huecos por extracción de tocones y raíces se rellenarán con material similar al existente, compactándolo hasta que su superficie se adapte al nivel requerido.

El fabricante no está obligado a cortar madera en longitudes inferiores a 3 m.

La ejecución de estas obras se llevará a cabo produciendo las menores molestias posibles para las áreas habitadas cercanas a los terrenos ganados.

#### - **MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación de la nivelación se remunera por los m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por la diferencia entre la información de inicio y la información final inmediatamente después de la conclusión del trabajo. La medición se realiza sobre los perfiles obtenidos.

### **5.2.1.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

Consiste en el conjunto de acciones necesarias para lograr una ubicación adecuada de los equipos y estructuras de la fábrica y sus cimientos; incluyen zanjas de drenaje o similares. Su ejecución incluye la excavación, nivelación y limpieza del terreno y el posterior transporte de los productos retirados al almacén o al lugar de trabajo.

#### **- DE LA EJECUCIÓN**

El contratista de las obras comunicará previamente el inicio de cualquier excavación, para que se puedan llevar a cabo las medidas necesarias en el terreno no perturbado. El terreno natural adyacente a la excavación será modificado o renovado sin autorización.

La excavación continuará hasta que llegue a la profundidad donde aparece el pavimento y tendrá una superficie sólida, limpia, nivelada o descentrada, según lo ordenado. Sin embargo, la gestión opcional puede modificar la profundidad, si considerando las condiciones del terreno lo considera necesario, con el fin de obtener una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de forma que existan puntos de referencia fijos, tanto de altura como de altura, siempre fuera de la zona de excavación.

Se realizará in situ una revisión detallada de las condiciones para la excavación de las trincheras.

El inicio de la excavación de las zanjas se realizará cuando estén presentes todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para un posible apuntalamiento.

La dirección siempre indicará la profundidad de la excavación de la zanja, aunque sea diferente a la profundidad de diseño, con un acabado limpio, nivelado o escalonado.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y muros verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de apuntalamiento, apuntalamiento, apuntalamiento y protección superficial del terreno que estime necesarios, a fin de evitar deslizamientos, derrumbes y deslizamientos. que pudieran ocasionar daños a personas u obras, incluso si estos medios no hubieran sido definidos en el proyecto, o no hubieran sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa puede disponer la colocación de apuntalamiento, apuntalamiento, apuntalamiento y protección de la superficie del suelo en cualquier momento.

El contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar la entrada de agua, manteniendo despejada el área de excavación, colocando las presas, desagües, protecciones, canaletas, canalones y cañerías de drenaje que sean necesarias.

El agua superficial debe ser desviada del contrato y canalizada antes de que llegue a los taludes, muros y fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja debe estar libre de tierra, fragmentos de roca, rocas sueltas, capas de suelo inadecuado o cualquier elemento extraño que pueda debilitar su resistencia. Se limpiarán grietas y hendiduras, rellenando con material compactado u hormigón.

La distancia entre el foso de la máquina y la cimbra no debe ser mayor de una vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En caso de terrenos expuestos a la intemperie o erosionables por viento o lluvia, las trincheras nunca permanecerán abiertas por más de 8 días, sin estar protegidas o sin que las obras estén terminadas.

Una vez alcanzado el nivel inferior de la excavación de la zanja de cimentación, se realizará una revisión general de los edificios divisorios, para verificar si ha habido daños y adoptar las medidas correspondientes.

Hasta que se lleve a cabo la consolidación definitiva de los muros y el fondo de la zanja, se conservarán los puntales, entibaciones y apuntalamientos necesarios, así como las vallas, vallados y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de la zanja, utilizables para su posterior relleno, pueden depositarse en montones colocados a un lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de al menos 0,60 m, dejando libres caminos, aceras, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### - **MEDICIÓN Y ABONOS**

La excavación en zanjas y pozos se remunera por los m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por la diferencia entre la información de inicio y la información final inmediatamente después de la conclusión del trabajo. La medición se realiza sobre los perfiles obtenidos.

#### **5.2.1.3 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS**

Consiste en la extensión o compactación de materiales sobrante, provenientes de excavaciones previas o préstamos para el relleno de zanjas y pozos.

#### **5.2.2 HORMIGONES**

El hormigón armado es una mezcla de hormigón básico (cemento, áridos y agua) y acero, que juntos permiten una mayor absorción de tensiones a tracción, aportando mayor ductilidad al material disminuyendo de este modo la tendencia a la fisuración.

Es labor del contratista hacer un estudio granulométrico de los áridos, distribución del agua y consistencia del hormigón final en función de la maquinaria y trabajos que se realicen en la obra, cumpliendo con lo exigido en el EHE.

#### - **DE LOS COMPONENTES**

Estará formado por:

- Hormigón para armar. Teniendo en consideración los siguientes parámetros:

- a. Resistencia característica, nunca inferior a 25 N/mm<sup>2</sup>.
- b. Tamaño máximo de los áridos.
- c. Designación del ambiente.
- d. Tipo de hormigón. Hormigón fabricado en central. No fabricado en central.

- Cemento:

Estos deben cumplir con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondiendo a la clase resistente 32,5 o superior y con lo establecido en el artículo 26 del EHE. Su almacenamiento se recoge en el artículo 26.3 del EHE.

- Agua:

Esta no puede contener sustancias nocivas de ningún tipo que afecten a las propiedades, tanto para amasado como para curado del hormigón e incluso para las armaduras. Por ello se utilizarán las aguas sancionables para la práctica. Debe cumplir en todo momento con lo estipulado en el artículo 27 del EHE.

- Áridos:

Estos materiales pueden ser arenas y gravas extraídas de yacimientos naturales, u otros productos sancionados para la práctica. Se prohíbe el uso de áridos con un contenido en sulfuros oxidables.

Serán escogidos por su tamaño mínimo y máximo. Para el tamaño máximo:

- a. La distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo será de 0,8, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección de hormigonado (como se interpreta en el EHE).

- b. La distancia del borde de la pieza a la armadura que forme un ángulo no mayor de  $45^\circ$  con la dirección de hormigonado será de 1.25.
  - c. 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, salvo para los casos:
    - Losa superior de los forjados, con un tamaño máximo de árido menor 2 quintas partes del espesor mínimo.
    - Piezas de ejecución muy cuidadas y en elementos donde el efecto pared del encofrado sea mínimo (forjados de una cara), donde será menor de 1 tercera parte del espesor mínimo.
- Otros componentes:

Podrán utilizarse aditivos siempre que vengan justificados y con ensayos previos que demuestre que la cantidad y calidad del aditivo otorga el efecto deseado en el hormigón, sin afectar a sus características.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

El artículo 29.2 del EHE recoge como aditivos las cenizas volantes y el humo de sílice.

- Armaduras pasivas. Serán de acero y formadas por:

- a. Barras corrugadas. Con diámetros nominales de la serie:

6-8-10-12-14-16-20-25-32-40 mm.

- b. Mallas electrosoldadas. Con alambres corrugados cuyo diámetro nominal de la serie:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm.

- c. Armaduras electrosoldadas en celosía. Con alambres lisos o corrugados comprendidos en la serie de diámetros nominales:

5-6-7-8-9-10-12 mm.

Deberán cumplir con lo exigido en la norma UNE 36068:94 y 36739:95 ex y con lo establecido en el artículo 31 del EHE.

Deberán estar protegidas de la lluvia y de la humedad, tanto durante su transporte a la obra, como durante el almacenamiento.

#### - **DE LA EJECUCIÓN**

En general, no debe transcurrir más de 1 hora entre la producción del hormigón, su instalación y su compactación.

No se permite el vertido libre de hormigón desde una altura superior a 1 m, está prohibido lanzarlo con palas a gran distancia, extenderlo con rastrillo o empujarlo hacia adelante más de 0,5 m del encofrado.

Durante el vertido, el hormigón se agita de forma vigorosa y eficaz para encerrar perfectamente la barra de refuerzo, teniendo especial cuidado en respetar los revestimientos y la separación entre las barras de refuerzo, especialmente en aquellos lugares donde se ha acumulado una gran cantidad de acero.

En el caso de losas, el hormigón se distribuye de forma que el avance se produzca en todo su espesor.

En el caso de las vigas, el hormigonado se realiza empujando hacia delante desde los extremos, se rellena en toda su altura y se engancha la cara frontal para que no se produzca segregación y el mortero de rejuntado corre a lo largo del encofrado.

- **Compactación:**

El hormigón compactado debe estar vibrando. Los vibradores se utilizan siempre de tal forma que su efecto irradie sobre toda la masa sin segregación. Cuando se utilizan vibradores internos, deben sumergirse longitudinalmente en la capa inferior y extraerse longitudinalmente en el hormigón sumergido sin moverlos. La aguja se inserta y retira lentamente y a velocidad constante, para ello se recomienda no

superar los 10 cm/s, cuidando que la aguja no toque las monturas. La distancia entre puntos de inmersión sucesivos no debe exceder los 75 cm y debe ser suficiente para producir un humedecimiento brillante de toda la superficie de la masa vibrada, preferiblemente para vibrar en algunos lugares durante un período de tiempo más largo. El vibrador no debe utilizarse a menos de 10 cm del muro de encofrado.

- Curado:

Durante la primera fase de endurecimiento, el hormigón se somete a un proceso de endurecimiento según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En cualquier caso, se debe mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar fisuras en el elemento de hormigón. Una vez humedecido el hormigón, sus superficies se mantienen húmedas durante 3 días con la ayuda de arpilleras, esteras de paja o tejidos similares, si se utilizó cemento Portland I35 como aglutinante.

- Limitaciones:

Se suspenderá la fase de hormigonado en caso de lluvias.

Antes de hormigonar:

- a. Limpieza y riego de los encofrados.
- b. Replanteo de ejes.
- c. Colocado de armaduras.

Después de hormigonar el curado se realiza manteniendo las superficies húmedas hasta alcanzar una resistencia del 70%. Se desencofrará en las superficies verticales después de 7 días. Sin embargo, las horizontales nunca antes de los 21 días.

- **MEDICIÓN Y ABONOS**

El hormigón se mide y se remunera por cada m<sup>3</sup> realmente vertido en la obra, tomándose medidas entre el interior del encofrado y las superficies visibles. Para trabajos de cimentación que no requieren encofrado, se toman medidas entre los extremos del terreno excavado. En el caso de que la unidad de hormigón esté indicada en la tabla de precios por m<sup>2</sup>, como en el caso de losas, etc., se mide de esta forma por m<sup>2</sup> efectivamente ejecutado, incluyendo las desigualdades en las dimensiones y los incrementos de espesor debidos a diferencias en la capa inferior. Si la tabla de precios indica que se incluye encofrado, acero, etc., siempre se tiene en cuenta el mismo tamaño de hormigón por m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. El precio siempre incluye los servicios y costos de curado del concreto.

### **5.2.3 MORTEROS**

#### **- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### **- FABRICACIÓN DE MORTEROS**

Estos serán fabricados en seco, batiendo continuamente mientras se agrega el agua, con las cantidades y forma correspondientes, hasta lograr una mezcla sin palomillas ni grumos de consistencia homogénea.

#### **- MEDICIÓN Y ABONOS**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## 5.2.4 ENCOFRADOS

Elementos de ayuda para dar forma al hormigón vertido hasta que fragua y endurece. Se pueden distinguir dos tipos de encofrado según el sistema y material:

- Sistema tradicional de madera, montados en obra.
- Sistema prefabricado, de metal o madera (o ambas), de cartón o de plástico.

### - DE LOS COMPONENTES

- Material encofrante. Área de contacto con la superficie a hormigonar, formada por madera, acero en forma de chapa, poliestireno expandido, etc.
- Elementos rígidos. La rigidización vendrá determinada por la clase y características de la superficie a encofrar. La misión de este elemento es impedir abolladuras en la superficie y absorber cargas de hormigonado, repartiéndolas en los apoyos y elementos tirantes.
- Elementos de atirantamiento. En muros las superficies opuestas de encofrado se atarán mediante tirantes de alambre, absorbiendo de esta forma las compresiones que se generan al hormigonar.
- Elementos de arriostre. En encofrados de forjados se dispondrán en cruz estos elementos entre los apoyos para asegurar la estabilidad.
- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento. Estos elementos garantizan la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas al subsuelo o a elementos constructivos.
- Productos desencofrantes.

### - DE LA EJECUCIÓN

Tanto las juntas como las piezas de encofrado deben tener la resistencia y rigidez necesarias para que durante el avance del hormigonado previsto y especialmente

bajo los efectos dinámicos del requerido o durante la instalación durante el tiempo de curado, así como movimientos locales en el encofrado de más de 5 mm.

Las interconexiones de los distintos elementos o niveles de los formularios son sólidas y sencillas para que se pueda comprobar fácilmente su ensamblaje.

El encofrado para elementos rectos o planos con una luz libre superior a 6 m se dispone con el eje de colocación necesario de tal forma que el elemento retiene una ligera cavidad en el cerramiento después de la formación y carga.

Los moldes ya en uso, que se utilizan para unidades repetidas, se reparan y limpian cuidadosamente.

Se humedece el encofrado de madera antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpian especialmente los suelos, dejando aberturas temporales para esta obra.

Debe ser posible que las juntas entre las diferentes losas se vuelvan sordas debido a la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, se escape la pasta durante el hormigonado, para lo cual se puede realizar un sellado suficiente.

Se tiene en cuenta la estructura y el despiece del encofrado.

Preparación de las distintas piezas de encofrado:

- Montaje según secuencia definida en función de la pieza a hormigonar: En el caso de un muro, primero una superficie, luego la armadura y finalmente la otra superficie; En el caso de pilares, primero el refuerzo y luego el encofrado; en el caso de las vigas, primero el encofrado y luego el refuerzo.
- Especialmente en un entorno agresivo, no pueden quedar espaciadores o elementos de anclaje en el hormigón después de que se haya decapado el encofrado.
- Se anota la fecha de hormigonado de cada pieza para comprobar que el encofrado ha sido despojado.

- El suelo está sostenido por tablas.
- Si la altura de los soportes es demasiado grande, se realizan niveles intermedios con tablas perpendiculares a ellos; las líneas de los puntales inferiores están reforzadas.
- Se controla la correcta colocación de todos los elementos antes del hormigonado, así como la limpieza y humectación de las superficies.
- El hormigón se vierte a la menor altura posible.
- Los agentes desmoldeantes se aplican antes de colocar la armadura.
- El encofrado debe resistir los efectos del hormigonado y las vibraciones y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, de acuerdo con las siguientes tolerancias:

Espesores en m	Tolerancia en mm	Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Hasta 0.10	2	Parciales	20
De 0.11 a 0.20	3	Totales	40
De 0.21 a 0.40	4		
De 0.41 a 0.60	6	Desplomes	

De 0.61 a 1.00	8		En una planta	10
Mas de 1.00	10		En total	30

El desencofrado de muros verticales de elementos de poca profundidad se puede realizar 1 día después del hormigonado de la pieza, a menos que durante este tiempo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas que puedan interferir con el proceso normal de fraguado del hormigón. Las paredes verticales de los elementos empotrados no deben quitarse antes de los 2 días, con las mismas excepciones anteriores, a menos que se utilice curado con vapor.

El desencofrado podrá realizarse si, dadas las circunstancias y la temperatura como resultado de los ensayos de resistencia, el componente soportado ha alcanzado el doble de la resistencia requerida para resistir las tensiones que se producen durante el decapado. El aflojamiento es suave y uniforme, y se recomienda el uso de cunas, gatos, cajas de arena y otros equipos cuando el artículo que se baja es una preocupación.

Condiciones de desencofrado:

- Este sólo se realiza después de al menos 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con el consentimiento de la dirección facultativa.
- Las tablas del suelo y los planos de tala se cortan según la información facilitada por la NTEEH y EHE con el consentimiento previo de la dirección facultativa. Se aflojan las cuñas, con el elemento a unos 3 cm de distancia durante 12 horas, y luego se comprueba la flecha para asegurarse de que sea válida.

- Si el pelado es difícil, riegue abundantemente y también puede aplicar desmoldante.
- Los elementos de encofrado reutilizables se apilan después de una limpieza cuidadosa.

#### - **MEDICIÓN Y ABONO**

El encofrado siempre se dimensiona en función de los m<sup>2</sup> de superficie de hormigón visto, sin que se compeste la estructura o el encofrado sobrante, así como los elementos auxiliares de sujeción o la estructura portante que se requieran para mantener el encofrado en una posición correcta y segura frente a fuerzas del viento, etc. Este precio también incluye los desencofrantes así como el trabajo de desencofrado y la extracción de materiales sobrantes. En el caso de que el encofrado de hormigón esté incluido en la tabla de precios, no hace falta decir que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado están incluidos en la medida del hormigón.

### **5.2.5 ALBAÑILERÍA**

#### **5.2.5.1 FÁBRICA DE LADRILLO**

Revestimiento de ladrillo cerámico realizado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y en ocasiones aditivos, que constituye fachadas compuestas por varias losas, con / sin cámara de aire, que puede ser vista (ladrillo caravista), o con revestimiento continuo o aplacado.

#### - **DE LOS COMPONENTES**

Constituido por:

- Una hoja principal formada por las siguientes capas:
  - a. Ladrillos. El tipo se define por su índice macizo (M, P, H) y la clase según su uso (NV, V). Los ladrillos tienen una regularidad en dimensiones y formas que permiten obtener líneas de espesor

uniforme, huellas iguales, paredes regulares y una ubicación uniforme de las fábricas, según sus características dimensionales y de forma, para asegurar la resistencia mecánica.

Si los ladrillos suministrados están marcados con el sello INCE, la dirección de obra puede simplificar la recepción con solo verificar el fabricante, el tipo y clase de ladrillo, la resistencia a la compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , las dimensiones nominales y el sello INCE, datos que deben incluirse en el albarán de entrega y, si es necesario, en el embalaje. Lo mismo se verifica si los ladrillos suministrados provienen de estados miembros de la Unión Europea con especificaciones técnicas específicas que garanticen unos objetivos de seguridad que se correspondan con los del sello INCE.

- b. Bloque de hormigón. Se define mediante su índice macizo (M, H), la clase según su acabado (cara vista o revestido), su categoría en función de la resistencia a las compresiones (R3, R4, R5, R6, R8, R10) y su grado de absorción (I, II).

Si los bloques entregados cuentan con un sello de calidad reconocido oficialmente por la administración, la dirección de obra puede simplificar la inspección de entrada hasta que se reduzca a comprobar la llegada de los bloques en buen estado.

- c. Piedra. La forma dependerá de la mampostería.
- d. Bloque cerámico. La resistencia media a la compresión de los bloques es superior a  $100 \text{ kg/cm}^2$ . En cuanto a la resistencia al fuego, al ser un material exclusivamente cerámico, se clasifica como M0 y no emite gases ni vapores en contacto con la llama. La resistencia al agua depende del revestimiento exterior, nunca de la propia fábrica.
- e. Mortero. Este puede ser industrial o fabricado en la obra:
  - Hecho en obra: Cumplen con los requisitos en cuanto a composición, propiedades mecánicas, físicas y químicas que se especifican en las instrucciones para la aceptación de los

cementos RC08. El agua utilizada debe ser potable. Los áridos utilizados cumplen las restricciones en cuanto a tamaño máximo, contenido de grano fino, tamaño de grano y contenido de materia orgánica. Se puede utilizar aire y limoneno orgánico, que se clasifican de acuerdo con las instrucciones de aceptación de las limas RCA92.

Como no dispone de un Mercado CE, se debe realizar un Control de Recepción del mortero. Para ello se comprobará el Mercado CE de todos los componentes del mortero (cementos, cales, áridos, etc.).

Una vez elaborado el mortero se realizan las pruebas habituales para la concesión del Mercado CE:

- Resistencia a compresión (en todos los morteros): Ensayo según UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007: Resistencia  $\geq$  Resistencia de Proyecto (M).
- Contenido en iones cloruro (sólo para morteros armados): Ensayo según UNE-EN 1015-17:2001/A1:2005: Cl-  $< 0,1$  % masa mortero seco.
- Absorción de agua por capilaridad (para fábricas cara vista): Ensayo según UNE-EN 1015-18:2003:  $c \leq 0,4 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0.5}$  --  $c \leq 0,2 \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0.5}$ .

Todos los resultados se recogerán en una Hoja de Control de Ensayos firmada por el Constructor.

- Industriales: Estos son los que han sido dosificados y mezclados bajo control de producción en fábrica (CPF), con marcado CE y entregados en obra. Los morteros industriales secos se entregan en sacos o silos y se mezclan con agua en obra.

Es obligatorio tener marcado CE para estos morteros. En el caso de morteros secos industriales, la dirección del proyecto puede prescindir de las inspecciones de la inspección entrante, ya que las inspecciones previas ya se realizan en fábrica, entre otras cosas.

- f. Revestimiento intermedio. Solo se utiliza si la hoja exterior es de ladrillo cara vista. Se usará enfoscado de mortero bastardo (cal y cemento), mortero de cemento hidrófugo, etc.
- g. Aislamiento térmico. Y sean lanas minerales, espumas de poliuretano, poliestireno expandido o extruido.
- h. Hoja interior. Puede ser de bloque de hormigón, de placa de yeso laminado o de ladrillo cerámico.
- i. Revestimiento interior. Guarnecido o enlucido de yeso o mortero.

#### **- DE LA EJECUCIÓN**

Los ladrillos se colocan de acuerdo con el aparejo presentado en el proyecto. Antes de ponerlos en agua, se humedecieron. La humectación debe realizarse inmediatamente antes de su uso y debe sumergirse en agua durante al menos 10 minutos. A menos que se indique lo contrario, la línea debe tener un grosor de 10 mm.

Todas las vías deben ser perfectamente horizontales y con el lado bueno perfectamente plano, vertical y plano con los demás elementos coincidentes. Para hacer esto, las miras telescópicas requeridas se utilizan colocando la cuerda en las divisiones o marcas en las miras.

Salvo que se indique lo contrario, se utiliza un mortero de 250 kg de cemento I35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Si se interrumpe la obra, el muro permanece en Adaraja para conectar la fábrica con la anterior al día siguiente. Cuando se reanuda el trabajo, la antigua fábrica se riega, se desempolva y se desprende el mortero.

Las unidades en ángulo deben hacerse de modo que la mitad de un ladrillo de una pared adyacente permanezca alternando filas.

La medida es por m<sup>2</sup>, como se indica en la tabla de precios. Se miden las unidades efectivamente ejecutadas y se descuentan las brechas.

Las piedras se colocan siempre "frotando".

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura están anclados en sus lados frontales. A los que superan los 3,5 m de altura se les ata con cinta de hormigón armado.

Los muros reciben juntas de dilatación y construcción. Las juntas de dilatación son estructurales, están reforzadas y selladas con selladores adecuados.

Al inicio del cerramiento se aplica una capa de mortero de 1 cm de espesor en todo el ancho del muro. Si la bota no descansa sobre una placa, se aplica una película de barrera contra la humedad.

En el punto de unión entre el entablado y la placa superior queda una junta de 2 cm de longitud, que posteriormente se rellena preferentemente con mortero de cemento cuando se completa todo el entablado.

Todos los elementos constructivos se apoyan en una cimentación y / o una placa de soporte.

Los muros conservan los conductos y niveles de las heridas durante su construcción y son a prueba de viento y lluvia.

Todos los huecos de las paredes están provistos de su correspondiente compartimento de carga.

Al final de la jornada laboral o si ha de suspenderse por mal tiempo, se estiran los paños fabricados y sin terminar.

La planta recién terminada está protegida de la lluvia. Si se congela por la noche, se comprueba el trabajo del día anterior.

El mortero se distribuye en cantidad suficiente sobre el asiento para que desborde la llaga y el tendel.

No se utilizan piezas más pequeñas que  $\frac{1}{2}$  ladrillos.

Los encuentros de muros y esquinas se realizan en todo su espesor y en todas sus capas.

#### - **MEDICIÓN Y ABONO**

Metros cuadrados de revestimiento de ladrillo cerámico con mortero de cemento y cal, con uno o más paneles, con o sin cámara de aire, con o sin enlucido interior del panel exterior con mortero de cemento, con o sin aislamiento térmico, con o sin interior y revestimiento exterior, con o sin revestimiento interior, montado, incluyendo replanteo, nivelación y avellanado, parte de la mampostería, contracción y rotura, humedecimiento de los ladrillos y limpieza, incluida la ejecución de encuentros y elementos especiales, medido restando huecos mayores a 1 m<sup>2</sup>.

#### **5.2.5.2 MANTENIMIENTO**

##### - **USO, CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN**

No se permite el uso de sobrecargas superiores a las previstas, así como cambios en el funcionamiento de los elementos constructivos o en las condiciones de rigidez.

No se podrán abrir huecos en muros resistentes o rigidizadores sin la aprobación del técnico responsable, ni se podrán realizar ranuras con una profundidad superior a  $\frac{1}{6}$  del espesor del muro, ni se podrán realizar modificaciones en los muros fachada.

Si la mampostería se va a limpiar con el lado visible, se lava con un cepillo y agua o una solución de ácido acético.

En general, cada 10 años o antes si se detecta una anomalía, se realizará una inspección para determinar si alguna área tiene grietas por contracción, hundimientos u otras causas. Cualquier cambio apreciable debido a robos, grietas o envejecimiento excesivo debe ser analizado por un técnico capacitado que determinará su importancia y peligro y, si es necesario, las reparaciones a realizar.

### **5.2.6 SOLADOS**

El pavimento debe formar una superficie completamente plana y horizontal, con las juntas perfectamente alineadas en todas las direcciones. Coloque una regla de 2 m en el suelo, en cada dirección; no debe haber huecos superiores a 5 mm.

Se impide el paso a través del pavimento hasta que hayan transcurrido al menos días y, si es absolutamente necesario, se toman las medidas necesarias para garantizar que el pavimento no se dañe.

Los revestimientos se miden y pagan por m<sup>2</sup> de superficie real del suelo. Se miden y pagan rodapiés y peldaños por metro lineal. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, procesos de trabajo y herramientas que se requieren para completar cada unidad de trabajo de acuerdo con las disposiciones de estas especificaciones.

#### **5.2.6.1 MANTENIMIENTO**

##### **- USO, CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN**

Se evitan abrasivos, golpes y pinchazos que puedan rayar, romper o dañar la superficie del suelo.

Evite el contacto con productos que ataquen la superficie, como ácidos fuertes (sulfumán). Los charcos de agua no son cómodos que, por filtración, pueden afectar el panel y sus cerchas, o manifestarse en el techo de la vivienda, afectando las superficies y plomería. Se eliminan manchas que pueden penetrar las piezas por su porosidad.

La limpieza se realiza mediante lavado con agua jabonosa y agentes limpiadores no abrasivos.

Para los azulejos de cocina se utilizan agentes de limpieza que contienen amoníaco o bioalcohol.

El estado de las piezas de piedra se comprueba periódicamente para identificar anomalías o daños.

Solo algunos productos porosos no vidriados (baldosas de terracota y baldosas catalanas) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial para evitar la retención de manchas y / o la aparición de eflorescencias de mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verdosas en el revestimiento suele deberse a la aparición de hongos debido a la presencia de humedad en el revestimiento. Para eliminarlo, debe limpiarse con lejía doméstica lo antes posible (verifique de antemano el efecto en una baldosa). Las causas de la humedad deben identificarse y eliminarse.

Al final de la obra, es recomendable que el propietario mantenga una reserva por cada tipo de revestimiento, correspondiente al material aplicado en primer lugar, para una posible sustitución.

Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales constituyentes, ya sea por desgaste u otras causas, se realizan con los mismos materiales que el original.

Cada 2 años se comprueba la presencia o ausencia de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, delaminación, humedad capilar o accidental.

Cuando se desprenden las piezas, se comprueba el estado del mortero.

Se comprueba el estado de las juntas de dilatación, si es necesario se sustituye el material de sellado.

## 5.2.7 CARPINTERÍA METÁLICA

Al diseñar y ensamblar elementos estructurales metálicos, la información en los planos del proyecto debe cumplirse estrictamente.

Todos los trabajos de carpintería metálica deben ser realizados por el fabricante o personal autorizado por él, siendo el proveedor el responsable del buen funcionamiento de cada una de las piezas colocadas en la obra.

Todos los elementos se fabrican en un espacio cerrado sin humedad, con las piezas apoyadas sobre listones de madera para asegurar que estén bien niveladas y no se deformen ni se tuerzan.

La medida se realiza por m<sup>2</sup> de carpintería, medida entre los lados exteriores.

El precio incluye herrajes, remaches, escuadras, etc., pero excluye vidrieras, pintura e instalación de vallas.

## 5.2.8 CUBIERTAS

### - DE LOS COMPONENTES

- Impermeabilización: adecuado para cubiertas de poca pendiente o con exposición permanente al efecto de la lluvia y el viento.
- Aislamiento térmico: paneles rígidos con resistencia a la compresión, para que presente deformaciones menores del 5% con una carga de 40 kPa según la norma UNE EN 826.
- Elementos de recogida de aguas: bajantes y canalones dispuestos según los faldones, pudiendo ser vistos u ocultos.
- Morteros, fijaciones, restreles metálicos...

Cuando se deban hacer ensayos para recepcionar un producto, dado su uso, estos pueden ser los que se indican, además de requerir su documentación de suministro en todos los casos.

- Impermeabilización.
  - a. Identificación. Clase de producto, fabricante, peso mínimo, dimensiones...
  - b. Compatibilidad con otros productos.
  - c. Distintivos AENOR. Homologaciones MICT.
  - d. Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado. Resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
  - e. Lotes. Por cada suministro y tipo. Cada 300 m<sup>2</sup> para materiales bituminosos y 1000 m<sup>2</sup> para plásticos celulares.
  
- Aislamiento térmico.
  - a. Identificación. Clase de producto, fabricante, peso mínimo, dimensiones...
  - b. Compatibilidad con otros productos.
  - c. Distintivos AENOR. Homologaciones MICT.
  - d. Ensayos. Resistencia a compresión y dimensiones. Densidad aparente, conductividad térmica... En caso de ser lanas minerales, dimensiones y densidad aparente.

- e. Lotes. 1000 m<sup>2</sup> de superficie.
- Placas de fibrocemento.
  - a. Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones...
  - b. Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### - **DE LA EJECUCIÓN**

Para que la junta se inserte correctamente, la superficie del panel debe estar uniforme, nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños.

Se comprueba la pendiente de las plataformas.

El trabajo se detiene si llueve, nieva o la velocidad del viento supera los 50 km / h. En este último caso, se retiran los materiales y herramientas que pudieran soltarse. Si estos requisitos se cumplen después de la ejecución del trabajo, las piezas realizadas se verifican y aseguran.

- Impermeabilización:

Si se va a utilizar una lámina asfáltica como impermeabilizante, se coloca sobre una subsuperficie resistente imprimada con una emulsión asfáltica, fijada firmemente con soplete y fijada mecánicamente con las lamas o listones. Si no se utilizan paneles asfálticos LO o LBM, se verifica su compatibilidad con el material aislante y la correcta sujeción al mismo.

Las membranas impermeabilizantes se colocan en rompejuntas (superposiciones mayores de 8 cm y paralelas o perpendiculares a la pendiente máxima).

La imprimación debe ser del mismo material que la placa. Se evitan las inclusiones de aire en los paneles pegados.

- Aislamiento térmico:

Si se utilizan rastreles, el espesor del aislamiento corresponde a este.

Si para el aislamiento térmico se utilizan láminas rígidas de poliestireno extruido, mantas de lana mineral aglomerada o láminas semirrígidas de cantos lisos, estas se colocan entre listones de madera o metal y se pegan al soporte con PBII u otro adhesivo bituminoso compatible.

Si los paneles rígidos tienen superficie ondulada, se disponen con los canales paralelos a la dirección de los aleros y se fijan mecánicamente a la base resistente.

- Elementos colectores de agua.

Los canalones se colocan con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, las piezas se sueldan alrededor de la circunferencia, los soportes a los que se fija la chapa se adaptan a la forma de los mismos y son de chapa de acero galvanizado. Están retrasadas a una distancia máxima de 50 cm y al menos a 15 mm de la línea de teja del alero.

Cuando se utilizan sistemas prefabricados con aprobación de calidad o prueba técnica de idoneidad, se siguen las instrucciones del fabricante.

#### - **MEDICIÓN Y ABONO**

Metros cuadrados de cubierta, completamente terminados, medidos por los planos inclinados y no relacionados con su proyección horizontal, incluyendo los solapamientos, parte proporcional de las pérdidas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante el trabajo

y limpieza final. Los canalones y desagües no están incluidos en el volumen de suministro.

#### **5.2.8.1 MANTENIMIENTO**

##### **- USO, CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN**

Los elementos que lo perforan o impiden su drenaje, como antenas y mástiles que deben fijarse a las paredes, no son recogidos por la cubierta.

Los tejados inclinados solo serán accesibles para su conservación. Los dispositivos de manipulación de carga permanentes o aleatorios se configuran para la circulación a través de ellos con el fin de crear rutas de circulación para que el operador no pise directamente las piezas terminadas. El personal responsable del mantenimiento cuenta con calzado adecuado y un cinturón de seguridad, que va anclado en los anillos de seguridad de los delantales.

Cada cinco años o antes, si se encuentran fallas de sellado o sujeción, se revisan el techo y los elementos de recolección de agua, y los defectos encontrados se corrigen con materiales y una construcción similar a la construcción original.

Todos los años, en la estación más seca, los canalones y limahoyas se limpiarán de tierra y hojas.

Las reparaciones que son necesarias por deterioro o intervenciones se realizan con materiales y mano de obra que corresponden a los de la construcción original.

##### **- PRECAUCIONES A ADOPTAR**

Los cuidados que deben adoptarse durante la obra son los estipulados por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

## **5.3 CONTROL DE LA OBRA**

### **5.3.1 CONTROL DEL HORMIGÓN**

Además de todas las precauciones adoptadas para este apartado en epígrafes anteriores y en los que en todo momento marque la Dirección Facultativa, se acatará todo lo que dicte la “Instrucción EHE” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **MEDICIONES**

SOLICITA:

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y  
AEROSPACIAL

FECHA:

DICIEMBRE 2021

AUTOR:

MARIO MARAÑA ALONSO

---

## ÍNDICE DE MEDICIONES

MEDICIÓN PARTIDA Nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .....	2
MEDICIÓN PARTIDA Nº2 CIMENTACIONES .....	4
MEDICIÓN PARTIDA Nº3 ESTRUCTURAS .....	6
MEDICIÓN PARTIDA Nº4 FACHADAS .....	8
MEDICIÓN PARTIDA Nº5 INSTALACIONES .....	9
MEDICIÓN PARTIDA Nº6 AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS .....	10
MEDICIÓN PARTIDA Nº7 CUBIERTAS .....	11
MEDICIÓN PARTIDA Nº8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS .....	12
PRESUPUESTO PARTIDA Nº9 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	13
MEDICIÓN PARTIDA Nº9 SEGURIDAD Y SALUD .....	14
MEDICIÓN PARTIDA Nº11 VARIOS .....	16

## MEDICIÓN PARTIDA Nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº Ud Descripción Medición

### 1.1.- Movimiento de tierras en edificación

#### 1.1.1.- Desbroce y limpieza

1.1.1.1 M<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie desbroce	3.500				3.500,000	
					<u>3.500,000</u>	3.500,000
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>3.500,000</b>

#### 1.1.4.- Excavaciones

1.1.4.1 M<sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de limo, con medios mecánicos, y carga a camión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas esquinas hastial trasero	6	2,000			12,000	
Zapatas pilarillos hastial trasero	8,85	4,000			35,400	
Zapatas laterales	5,4	20,000			108,000	
Zapatas esquinas hastial delantero	7,44	2,000			14,880	
Zapatas pilarillos hastial delantero	5,88	4,000			23,520	
Zapatas pilarillos intermedios (estabulación cubículos y almacén-henil)	8,65	20,000			173,000	
Zapatas pilarillos intermedios (pasillo de alimentación)	5	20,000			100,000	
Vigas de atado laterales	0,64	22,000			14,080	
Vigas de atado hastiales delantero y trasero	9,6				9,600	
					<u>490,480</u>	490,480
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>490,480</b>

### 1.2.- Red de saneamiento horizontal

#### 1.2.1.- Arquetas

1.2.1.1 Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores méfiticos. Incluso mortero para sellado de juntas.

Total Ud .....: 6,000

### 1.4.- Nivelación

#### 1.4.2.- Soleras

- 1.4.2.1 M<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/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.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 2.640,000

## MEDICIÓN PARTIDA Nº2 CIMENTACIONES

Nº Ud Descripción Medición

### 2.1.- Regularización

#### 2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.1.1 M<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Total m<sup>2</sup> .....: 264,000

### 2.2.- Superficiales

#### 2.2.1.- Zapatas

2.2.1.1 M<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas esquinas hastial trasero	6	2,000			12,000	
Zapatas Pilarillos hastial trasero	8,85	4,000			35,400	
Zapatas laterales	5,4	20,000			108,000	
Zapatas esquinas hastial delantero	7,44	2,000			14,880	
Zapatas Pilarillos hastial delantero	5,88	4,000			23,520	
Zapatas Pilarillos intermedios (estabulación cubículos y almacén-henil)	8,65	20,000			173,000	
Zapatas Pilarillos intermedios (pasillo de alimentación)	5	20,000			100,000	
					466,800	466,800

Total m<sup>3</sup> .....: 466,800

### 2.3.- Arriostramientos

#### 2.3.1.- Vigas entre zapatas

2.3.1.1 M<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas de atado laterales	0,64	22,000			14,080	
Vigas de atado hastiales delantero y trasero	9,6				9,600	
					23,680	23,680

Total m<sup>3</sup> .....: 23,680

### 2.4.- Hormigones, aceros y encofrados

#### 2.4.1.- Hormigones

2.4.1.1 M<sup>3</sup> Hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m.

Total m<sup>3</sup> .....: 175,200

<b>2.4.1.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			57,000	2,500		142,500	
			60,000	2,000		120,000	
			66,000			66,000	
			66,000	0,500		33,000	
						<u>361,500</u>	<b>361,500</b>
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>361,500</b>
<b>2.4.2.- Aceros</b>							
<b>2.4.2.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en muro de contención H&lt;3 m. Incluso alambre de atar y separadores.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		240				240,000	
						<u>240,000</u>	<b>240,000</b>
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>240,000</b>
<b>2.4.2.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Malla electrosoldada ME 20x30 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		440				440,000	
						<u>440,000</u>	<b>440,000</b>
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>440,000</b>
<b>2.4.2.3</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2.640				2.640,000	
						<u>2.640,000</u>	<b>2.640,000</b>
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>2.640,000</b>
<b>2.4.2.4</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10080 B 400 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20.509				20.509,000	
						<u>20.509,000</u>	<b>20.509,000</b>
						<b>Total kg .....:</b>	<b>20.509,000</b>

## MEDICIÓN PARTIDA Nº3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>3.1.- Acero</b>								
<b>3.1.1.- Pilares</b>								
3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Serie HEB (Perfiles: 300 y 280) [5284.62]					5.284,620	
		Serie HEA (Perfiles: 200, 220, 240 y 280) [27247.77]					27.247,770	
							32.532,390	32.532,390
							<b>Total kg .....</b>	<b>32.532,390</b>
3.1.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>48,000</b>
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>10,000</b>
3.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
3.1.1.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>10,000</b>
3.1.1.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.						
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>3.1.2.- Estructuras para cubiertas</b>								
3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.						
							<b>Total kg .....</b>	<b>3.345,000</b>
<b>3.1.3.- Vigas</b>								
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Serie HEA (Perfiles: 200, 240, 260 y 280) Cartelas incluidas	31.491,2				31.491,200	
		Serie IPE (Perfiles: 200, 240 y 330)	8.172,79				8.172,790	
							39.663,990	39.663,990
							<b>Total kg .....</b>	<b>39.663,990</b>

**3.1.3.2 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Serie R para cruces de San Andrés (Perfiles: 24, 25, 26 y 26.7) [1188.03]					1.188,030	
					1.188,030	1.188,030
<b>Total kg .....:</b>						<b>1.188,030</b>

**3.2.- Hormigón armado**

**3.2.1.- Muros**

**3.2.1.1 M<sup>2</sup> Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estercolero	240				240,000	
					240,000	240,000
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>240,000</b>

## MEDICIÓN PARTIDA Nº4 FACHADAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>4.1.- Fachadas</b>								
M²		Fachada simple, de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Chapa cerramiento sobre muro de hormigón, alzado lateral norte	229,5				229,500	
		Chapa frontal	140				140,000	
		Chapa lateral sur	132				132,000	
							<u>501,500</u>	<u>501,500</u>
							<b>Total m² .....:</b>	<b>501,500</b>

**MEDICIÓN PARTIDA Nº5 INSTALACIONES**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>5.1.1.- Alumbrado de emergencia</b>			
5.1.1.1	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			<b>Total Ud .....: 6,000</b>
<b>5.1.2.- Señalización</b>			
5.1.2.1	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	
			<b>Total Ud .....: 6,000</b>
5.1.2.2	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			<b>Total Ud .....: 7,000</b>
<b>5.1.3.- Extintores</b>			
5.1.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			<b>Total Ud .....: 6,000</b>
5.1.3.2	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>5.2.- Evacuación de aguas</b>			
<b>5.2.1.- Bajantes</b>			
5.2.1.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	
			<b>Total m .....: 36,000</b>
<b>5.2.2.- Canalones</b>			
5.2.2.1	M	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 750 mm.	
			<b>Total m .....: 132,000</b>

## MEDICIÓN PARTIDA N°6 AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
<i>6.1.1.- Muros en contacto con el terreno</i>			
6.1.1.1	M <sup>2</sup>	Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos, (rendimiento: 1 kg/m <sup>2</sup> cada mano).	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>440,000</b>

## MEDICIÓN PARTIDA Nº7 CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
<i>7.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich</i>			
7.1.1.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>2.670,000</b>

## MEDICIÓN PARTIDA Nº8 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.1.1.- Juntas en pavimentos continuos de hormigón</b>								
<b>8.1.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Junta perimetral de dilatación de 30 mm de anchura y 100 mm de profundidad, en pavimento continuo de hormigón, con panel rígido de poliestireno expandido.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona de estabulación			60				60,000	
Pasillo de alimentación			25,55				25,550	
Sala de partos			25,55				25,550	
Almacén Henil			60				60,000	
Estercolero			170				170,000	
							<u>341,100</u>	<u>341,100</u>
<b>Total m .....:</b>								<b>341,100</b>

**PRESUPUESTO PARTIDA Nº9 GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<b>9.1.- Transporte de tierras</b>			
9.1.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	
			<b>Total m³ .....: 490,480</b>
<b>9.2.- Gestión de residuos vegetales</b>			
<b>9.2.1.- Transporte de residuos vegetales</b>			
9.2.1.1	M³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	
			<b>Total m³ .....: 50,000</b>

**MEDICIÓN PARTIDA Nº9 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>10.1.1.- Protección de huecos horizontales en estructuras</b>			
10.1.1.1	M <sup>2</sup>	Protección de hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m <sup>2</sup> mediante tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, colocado de manera que cubra la totalidad del hueco, reforzado en su parte inferior por tabloncillos, quedando el conjunto con la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que se le va a someter y sujeto al forjado con puntas planas de acero de modo que se impida su movimiento horizontal. Amortizable en 4 usos.	
			Total m <sup>2</sup> .....: 45,000
<b>10.1.2.- Protección contra incendios</b>			
10.1.2.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>10.2.- Equipos de protección individual</b>			
<b>10.2.1.- Para la cabeza</b>			
10.2.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud .....: 5,000
10.2.1.2	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud .....: 5,000
<b>10.2.2.- Para los ojos y la cara</b>			
10.2.2.1	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud .....: 5,000
10.2.2.2	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud .....: 3,000
10.2.2.3	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a empañamiento., con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>10.2.3.- Para las manos y los brazos</b>			
10.2.3.1	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud .....: 3,000
10.2.3.2	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud .....: 3,000
<b>10.2.4.- Para los oídos</b>			
10.2.4.1	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	
			Total Ud .....: 50,000
10.2.4.2	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud .....: 10,000
<b>10.2.5.- Para los pies y las piernas</b>			

10.2.5.1	Ud	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud .....: 3,000

10.2.5.2	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud .....: 3,000

**10.3.- Señalización provisional de obras**

**10.3.1.- Señalización vertical**

10.3.1.1	M	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
			Total m .....: 5,000

### MEDICIÓN PARTIDA Nº11 VARIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición	
11.1	Ud.	Bebederos para el ganado vacuno							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Bebedero automático con caudal de 30 l/min	4				4,000		
							4,000	4,000	
							<b>Total Ud. ....:</b>	<b>4,000</b>	
11.2	Ud.	Bebedero fijo para el ganado vacuno							
								<b>Total Ud. ....:</b>	<b>15,000</b>
11.3	Ud.	Cancillas metálicas de cierre perimetrales para ganado. 2 m de largo y 1.6 m de ancho.							
								<b>Total Ud. ....:</b>	<b>40,000</b>
11.4	M3	Tanques de refrigeración de leche Müller usado con sistema de limpieza de lanza entregado con: - Sistema de limpieza automático separado - Caja de limpieza de acero inoxidable. - Indicador de temperatura de la leche - Grifo de salida de 2" - Pies de acero inoxidable. - Motor de agitador con palas agitadoras. - Varilla de medición con tabla de mediciones en valores de litro.							
								<b>Total m3 ....:</b>	<b>8,000</b>
11.5	Ud.	Programa de gestión inteligente DairyMaster, encargado de realizar el control, la automatización y los recursos necesarios para analizar el proceso de trabajo en la sala.							
								<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>

# **EXPLOTACIÓN GANADERA BOVINO-LECHERA**

## **PRESUPUESTO**

SOLICITA:

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIAL, INFORMÁTICA Y  
AEROSPAZIAL

FECHA:

DICIEMBRE 2021

AUTOR:

MARIO MARAÑA ALONSO

---

## ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1 .....	2
CUADRO DE DESCOMPUESTOS .....	10
PRESUPUESTO Y MEDICIONES .....	31
RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	49

<b>CUADRO DE PRECIOS Nº 1</b>			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>		
	<b>1.1 Movimiento de tierras en edificación</b>		
	<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>		
1.1.1.1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	0,64	SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>1.1.4 Excavaciones</b>		
1.1.4.1	m <sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de limo, con medios mecánicos, y carga a camión.	14,43	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	<b>1.2.1 Arquetas</b>		
1.2.1.1	Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.	136,00	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS
	<b>1.4 Nivelación</b>		
	<b>1.4.2 Soleras</b>		
1.4.2.1	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/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.	22,98	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

	<p><b>2 Cimentaciones</b></p> <p><b>2.1 Regularización</b></p> <p><b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b></p>		
2.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p>	6,97	SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p><b>2.2 Superficiales</b></p> <p><b>2.2.1 Zapatas</b></p>		
2.2.1.1	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p>	114,01	CIENTO CATORCE EUROS CON UN CÉNTIMO
	<p><b>2.3 Arriostramientos</b></p> <p><b>2.3.1 Vigas entre zapatas</b></p>		
2.3.1.1	<p>m<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.</p>	112,39	CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<p><b>2.4 Hormigones, aceros y encofrados</b></p> <p><b>2.4.1 Hormigones</b></p>		
2.4.1.1	<p>m<sup>3</sup> Hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de muro de contención H&lt;3 m.</p>	83,46	OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.4.1.2	<p>m<sup>2</sup> Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.</p>	25,16	VEINTICINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	<p><b>2.4.2 Aceros</b></p>		
2.4.2.1	<p>m<sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en muro de contención H&lt;3 m. Incluso alambre de atar y separadores.</p>	3,89	TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.4.2.2	<p>m<sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x30 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</p>	2,25	DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

2.4.2.3	m <sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
2.4.2.4	kg Acero UNE-EN 10080 B 400 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>3 Estructuras</b>			
<b>3.1 Acero</b>			
<b>3.1.1 Pilares</b>			
3.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.1.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	66,70	SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3.1.1.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	116,11	CIENTO DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
3.1.1.4	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	132,72	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.1.1.5	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	87,86	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.1.1.6	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	99,06	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
<b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b>			
3.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>3.1.3 Vigas</b>			
3.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	1,69	UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3.1.3.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	1,71	UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
<p><b>3.2 Hormigón armado</b></p> <p><b>3.2.1 Muros</b></p>			
3.2.1.1	m <sup>2</sup> Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	13,06	TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
<p><b>4 Fachadas</b></p>			
4.1	m <sup>2</sup> Fachada simple, de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	18,51	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
<p><b>5 Instalaciones</b></p> <p><b>5.1 Contra incendios</b></p> <p><b>5.1.1 Alumbrado de emergencia</b></p>			
5.1.1.1	Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	49,37	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
<p><b>5.1.2 Señalización</b></p>			
5.1.2.1	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	14,23	CATORCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
5.1.2.2	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
<p><b>5.1.3 Extintores</b></p>			
5.1.3.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	43,88	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

5.1.3.2	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO <sub>2</sub> , de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	81,09	OCHENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
<b>5.2 Evacuación de aguas</b>			
<b>5.2.1 Bajantes</b>			
5.2.1.1	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	25,14	VEINTICINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
<b>5.2.2 Canalones</b>			
5.2.2.1	m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 750 mm.	24,70	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
<b>6 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>			
<b>6.1 Aislamientos térmicos</b>			
<b>6.1.1 Muros en contacto con el terreno</b>			
6.1.1.1	m <sup>2</sup> Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos, (rendimiento: 1 kg/m <sup>2</sup> cada mano).	8,62	OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>7 Cubiertas</b>			
<b>7.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b>			
<b>7.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich</b>			
7.1.1.1	m <sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	32,67	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>8 Revestimientos y trasdosados</b>			
<b>8.1 Pavimentos</b>			
<b>8.1.1 Juntas en pavimentos continuos de hormigón</b>			

8.1.1.1	m Junta perimetral de dilatación de 30 mm de anchura y 100 mm de profundidad, en pavimento continuo de hormigón, con panel rígido de poliestireno expandido.	1,11	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS
<p><b>9 Gestión de residuos</b></p> <p><b>9.1 Tratamientos previos de los residuos</b></p> <p><b>9.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b></p>			
9.1.1.1	m <sup>3</sup> Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<p><b>9.2 Gestión de tierras</b></p> <p><b>9.2.1 Transporte de tierras</b></p>			
9.2.1.1	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
<p><b>9.3 Gestión de residuos vegetales</b></p> <p><b>9.3.1 Transporte de residuos vegetales</b></p>			
9.3.1.1	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	3,61	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
<p><b>10 Seguridad y salud</b></p> <p><b>10.1 Sistemas de protección colectiva</b></p> <p><b>10.1.1 Protección de huecos horizontales en estructuras</b></p>			
10.1.1.1	m <sup>2</sup> Protección de hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m <sup>2</sup> mediante tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, colocado de manera que cubra la totalidad del hueco, reforzado en su parte inferior por tabloncillos, quedando el conjunto con la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que se le va a someter y sujeto al forjado con puntas planas de acero de modo que se impida su movimiento horizontal. Amortizable en 4 usos.	9,72	NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
<p><b>10.1.2 Protección contra incendios</b></p>			
10.1.2.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	15,77	QUINCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	<b>10.2 Equipos de protección individual</b>		
	<b>10.2.1 Para la cabeza</b>		
10.2.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,29	VEINTINUEVE CÉNTIMOS
10.2.1.2	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	0,29	VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	<b>10.2.2 Para los ojos y la cara</b>		
10.2.2.1	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.	3,18	TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
10.2.2.2	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	5,96	CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.2.2.3	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a empañamiento., con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	2,94	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>10.2.3 Para las manos y los brazos</b>		
10.2.3.1	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.2.3.2	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	4,11	CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	<b>10.2.4 Para los oídos</b>		
10.2.4.1	Ud Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	0,02	DOS CÉNTIMOS
10.2.4.2	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>10.2.5 Para los pies y las piernas</b>		
10.2.5.1	Ud Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	29,38	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.2.5.2	Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	25,19	VEINTICINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

	10.3 Señalización provisional de obras		
	10.3.1 Señalización vertical		
10.3.1.1	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	11 Varios		
11.1	Ud. Bebederos para el ganado vacuno	520,00	QUINIENTOS VEINTE EUROS
11.2	Ud. Bebedero fijo para el ganado vacuno	400,00	CUATROCIENTOS EUROS
11.3	Ud. Cancellas metálicas de cierre perimetrales para ganado. 2 m de largo y 1.6 m de ancho.	130,90	CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
11.4	m3 Tanques de refrigeración de leche Müller usado con sistema de limpieza de lanza entregado con: - Sistema de limpieza automático separado - Caja de limpieza de acero inoxidable. - Indicador de temperatura de la leche - Grifo de salida de 2" - Pies de acero inoxidable. - Motor de agitador con palas agitadoras. - Varilla de medición con tabla de mediciones en valores de litro.	1.000,00	MIL EUROS
11.5	Ud. Programa de gestión inteligente DairyMaster, encargado de realizar el control, la automatización y los recursos necesarios para analizar el proceso de trabajo en la sala.	3.000,00	TRES MIL EUROS

<b>CUADRO DE DESCOMPUESTOS</b>			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>		
	<b>1.1 Movimiento de tierras en edificación</b>		
	<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>		
1.1.1.1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión. (Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,005 h	17,080
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,013 h	39,800
	(Resto obra)		0,01
	3% Costes indirectos		0,02
			0,64
	<b>1.1.4 Excavaciones</b>		
1.1.4.1	m <sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de limo, con medios mecánicos, y carga a camión. (Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,193 h	17,080
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,289 h	36,130
	(Resto obra)		0,27
	3% Costes indirectos		0,42
			14,43
	<b>1.2.1 Arquetas</b>		
1.2.1.1	Ud Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción.	1,640 h	19,450
	Peón ordinario construcción.	1,444 h	17,080

	<b>(Materiales)</b>			
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	100,000 Ud	0,230	23,00
	Agua.	0,019 m <sup>3</sup>	1,480	0,03
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,070 t	33,370	2,34
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,035 t	41,190	1,44
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,187 m <sup>3</sup>	85,850	16,05
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	1,000 Ud	17,120	17,12
	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	1,000 Ud	4,840	4,84
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000 Ud	8,070	8,07
	<b>(Resto obra)</b>			2,59
	3% Costes indirectos			3,96
				136,00
	<b>1.4.2 Soleras</b>			
1.4.2.1	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/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.			
	<b>(Mano de obra)</b>			
	Oficial 1ª construcción.	0,117 h	19,450	2,28
	Ayudante construcción.	0,059 h	18,380	1,08
	Peón especializado construcción.	0,099 h	17,950	1,78
	Peón ordinario construcción.	0,117 h	17,080	2,00
	<b>(Maquinaria)</b>			
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,101 h	9,430	0,95
	Regla vibrante de 3 m.	0,087 h	4,640	0,40
	<b>(Materiales)</b>			
	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0,210 m <sup>3</sup>	63,240	13,28

	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m <sup>2</sup>	1,970	0,10	
	(Resto obra)			0,44	
	3% Costes indirectos			0,67	
					22,98
	<b>2 Cimentaciones</b>				
	<b>2.1 Regularización</b>				
	<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>				
2.1.1.1	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,007 h	20,270	0,14	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,015 h	19,150	0,29	
	(Materiales)				
	Hormigón de limpieza HL-150/F/20, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	59,120	6,21	
	(Resto obra)			0,13	
	3% Costes indirectos			0,20	
					6,97
	<b>2.2 Superficiales</b>				
	<b>2.2.1 Zapatas</b>				
2.2.1.1	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,039 h	20,270	0,79	
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,049 h	20,270	0,99	
	Ayudante ferrallista.	0,059 h	19,150	1,13	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,293 h	19,150	5,61	
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	20,000 kg	1,550	31,00	
	Separador homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,150	1,20	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,080 kg	1,080	0,09	
	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	1,100 m <sup>3</sup>	61,550	67,71	
	(Resto obra)			2,17	

	3% Costes indirectos			3,32	
					114,01
	<b>2.3 Arriostramientos</b>				
	<b>2.3.1 Vigas entre zapatas</b>				
2.3.1.1	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,078 h	20,270	1,58	
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,068 h	20,270	1,38	
	Ayudante ferrallista.	0,078 h	19,150	1,49	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,273 h	19,150	5,23	
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	20,000 kg	1,550	31,00	
	Separador homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,150	1,50	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,160 kg	1,080	0,17	
	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	1,050 m³	61,550	64,63	
	(Resto obra)			2,14	
	3% Costes indirectos			3,27	
					112,39
	<b>2.4 Hormigones, aceros y encofrados</b>				
	<b>2.4.1 Hormigones</b>				
2.4.1.1	m³ Hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de muro de contención H<3 m. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,049 h	20,270	0,99	
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,291 h	19,150	5,57	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050 m³	69,410	72,88	
	(Resto obra)			1,59	
	3% Costes indirectos			2,43	
					83,46
2.4.1.2	m² Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote; apuntalamiento y desapuntalamiento del muro, una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.				

	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,137 h	20,270	2,78	
	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,137 h	19,150	2,62	
	(Maquinaria)				
	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,294 h	11,666	3,43	
	(Materiales)				
	Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, según UNE-EN 14992.	1,000 m <sup>2</sup>	8,600	8,60	
	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	61,550	6,46	
	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020 m	0,913	0,02	
	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013 Ud	2,783	0,04	
	(Resto obra)				0,48
	3% Costes indirectos				0,73
					25,16
	<b>2.4.2 Aceros</b>				
2.4.2.1	m <sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en muro de contención H<3 m. Incluso alambre de atar y separadores.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,029 h	20,270	0,59	
	Ayudante ferrallista.	0,029 h	19,150	0,56	
	(Materiales)				
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	2,020	2,42	
	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	1,500 Ud	0,080	0,12	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,020 kg	1,080	0,02	
	(Resto obra)				0,07
	3% Costes indirectos				0,11
					3,89
2.4.2.2	m <sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 20x30 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,023 h	20,270	0,47	

	Ayudante ferrallista.	0,023 h	19,150	0,44	
	<b>(Materiales)</b>				
	Malla electrosoldada ME 20x30 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	0,960	1,15	
	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,750 Ud	0,080	0,06	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,014 kg	1,080	0,02	
	<b>(Resto obra)</b>				0,04
	3% Costes indirectos				0,07
					2,25
2.4.2.3	m <sup>2</sup> Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,023 h	20,270	0,47	
	Ayudante ferrallista.	0,023 h	19,150	0,44	
	<b>(Materiales)</b>				
	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	2,360	2,83	
	Separador homologado de plástico, para armaduras de malla electrosoldada de varios diámetros.	0,750 Ud	0,080	0,06	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,014 kg	1,080	0,02	
	<b>(Resto obra)</b>				0,08
	3% Costes indirectos				0,12
					4,02
2.4.2.4	kg Acero UNE-EN 10080 B 400 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,002 h	20,270	0,04	
	Ayudante ferrallista.	0,003 h	19,150	0,06	
	<b>(Materiales)</b>				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,000 kg	1,550	1,55	
	Separador homologado de plástico, para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,160 Ud	0,130	0,02	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,004 kg	1,080	0,00	
	<b>(Resto obra)</b>				0,03
	3% Costes indirectos				0,05
					1,75

	<b>3 Estructuras</b>			
	<b>3.1 Acero</b>			
	<b>3.1.1 Pilares</b>			
3.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,015 h	20,270	0,30
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,015 h	19,150	0,29
	(Maquinaria)			
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015 h	3,170	0,05
	(Materiales)			
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000 kg	0,950	0,95
	(Resto obra)			0,03
	3% Costes indirectos			0,05
				1,67
3.1.1.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,604 h	20,270	12,24
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,604 h	19,150	11,57
	(Maquinaria)			
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020 h	3,170	0,06
	(Materiales)			
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	6,655 kg	1,550	10,32
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	22,195 kg	1,320	29,30
	(Resto obra)			1,27
	3% Costes indirectos			1,94
				66,70
3.1.1.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total. (Mano de obra)			

	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,909 h	20,270	18,43	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,909 h	19,150	17,41	
	<b>(Maquinaria)</b>				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020 h	3,170	0,06	
	<b>(Materiales)</b>				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	13,865 kg	1,550	21,49	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	40,250 kg	1,320	53,13	
	<b>(Resto obra)</b>			2,21	
	3% Costes indirectos			3,38	
					116,11
3.1.1.4	<b>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.</b>				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,034 h	20,270	20,96	
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,034 h	19,150	19,80	
	<b>(Maquinaria)</b>				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020 h	3,170	0,06	
	<b>(Materiales)</b>				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	13,865 kg	1,550	21,49	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	48,493 kg	1,320	64,01	
	<b>(Resto obra)</b>			2,53	
	3% Costes indirectos			3,87	
					132,72
3.1.1.5	<b>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.</b>				
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,760 h	20,270	15,41	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,760 h	19,150	14,55	
	<b>(Maquinaria)</b>				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020 h	3,170	0,06	

	(Materiales)			
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	6,655 kg	1,550	10,32
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	32,793 kg	1,320	43,29
	(Resto obra)			1,67
	3% Costes indirectos			2,56
				87,86
3.1.1.6	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,825 h	20,270	16,72
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,825 h	19,150	15,80
	(Maquinaria)			
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,020 h	3,170	0,06
	(Materiales)			
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	8,874 kg	1,550	13,75
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	36,325 kg	1,320	47,95
	(Resto obra)			1,89
	3% Costes indirectos			2,89
				99,06
3.1.2.1	<b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b> kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,036 h	20,270	0,73
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,020 h	19,150	0,38
	(Maquinaria)			
	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,035 h	7,310	0,26
	(Materiales)			

	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,000 kg	0,850	0,85	
	(Resto obra)			0,04	
	3% Costes indirectos			0,07	
					2,33
	<b>3.1.3 Vigas</b>				
3.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,019 h	20,270	0,39	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,011 h	19,150	0,21	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,018 h	3,170	0,06	
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000 kg	0,950	0,95	
	(Resto obra)			0,03	
	3% Costes indirectos			0,05	
					1,69
3.1.3.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,018 h	20,270	0,36	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,010 h	19,150	0,19	
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,018 h	3,170	0,06	
	(Materiales)				
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000 kg	1,020	1,02	
	(Resto obra)			0,03	

	3% Costes indirectos			0,05	
					1,71
	<b>3.2 Hormigón armado</b>				
	<b>3.2.1 Muros</b>				
3.2.1.1	m <sup>2</sup> Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. (Mano de obra)				
	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	0,251 h	20,270	5,09	
	Ayudante encofrador.	0,274 h	19,150	5,25	
	(Materiales)				
	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030 l	2,150	0,06	
	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	0,003 m <sup>2</sup>	196,400	0,59	
	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	0,004 Ud	270,050	1,08	
	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,400 Ud	0,910	0,36	
	(Resto obra)				0,25
	3% Costes indirectos				0,38
					13,06
	<b>4 Fachadas</b>				
4.1	m <sup>2</sup> Fachada simple, de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas. (Mano de obra)				
	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de cerramientos industriales.	0,269 h	20,000	5,38	
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,269 h	18,380	4,94	
	(Materiales)				
	Chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm <sup>4</sup> , según UNE-EN 14782.	1,030 m <sup>2</sup>	5,650	5,82	
	Tornillo autorroscante de 4,8x22 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,480 Ud	0,290	0,14	

	Tornillo autorroscante de 5,5x50 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	3,050 Ud	0,440	1,34	
	(Resto obra)			0,35	
	3% Costes indirectos			0,54	
					18,51
	<b>5 Instalaciones</b>				
	<b>5.1 Contra incendios</b>				
	<b>5.1.1 Alumbrado de emergencia</b>				
5.1.1.1	Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,196 h	20,000	3,92	
	Ayudante electricista.	0,196 h	18,340	3,59	
	(Materiales)				
	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1,000 Ud	39,480	39,48	
	(Resto obra)			0,94	
	3% Costes indirectos			1,44	
					49,37
	<b>5.1.2 Señalización</b>				
5.1.2.1	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,293 h	17,080	5,00	
	(Materiales)				
	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	1,000 Ud	8,550	8,55	
	(Resto obra)			0,27	
	3% Costes indirectos			0,41	
					14,23
5.1.2.2	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,293 h	17,080	5,00	
	(Materiales)				

	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	1,000 Ud	5,550	5,55	
	(Resto obra)			0,21	
	3% Costes indirectos			0,32	
					11,08
	<b>5.1.3 Extintores</b>				
5.1.3.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,099 h	17,080	1,69	
	(Materiales)				
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000 Ud	40,070	40,07	
	(Resto obra)			0,84	
	3% Costes indirectos			1,28	
					43,88
5.1.3.2	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,119 h	17,080	2,03	
	(Materiales)				
	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000 Ud	75,160	75,16	
	(Resto obra)			1,54	
	3% Costes indirectos			2,36	
					81,09
	<b>5.2 Evacuación de aguas</b>				
	<b>5.2.1 Bajantes</b>				
5.2.1.1	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,096 h	20,000	1,92	
	Ayudante fontanero.	0,096 h	18,340	1,76	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,058 l	15,400	0,89	

	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,029 l	21,340	0,62	
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	1,100 m	15,960	17,56	
	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 125 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,500 Ud	2,360	1,18	
	(Resto obra)			0,48	
	3% Costes indirectos			0,73	
					25,14
	<b>5.2.2 Canalones</b>				
5.2.2.1	m Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 750 mm.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,311 h	20,000	6,22	
	Ayudante fontanero.	0,311 h	18,340	5,70	
	(Materiales)				
	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 333 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100 m	10,540	11,59	
	(Resto obra)			0,47	
	3% Costes indirectos			0,72	
					24,70
	<b>6 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>				
	<b>6.1 Aislamientos térmicos</b>				
	<b>6.1.1 Muros en contacto con el terreno</b>				
6.1.1.1	m <sup>2</sup> Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos. (rendimiento: 1 kg/m <sup>2</sup> cada mano).				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	0,107 h	19,450	2,08	
	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	0,107 h	18,380	1,97	
	(Materiales)				
	Emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas.	2,000 kg	2,080	4,16	
	(Resto obra)			0,16	
	3% Costes indirectos			0,25	
					8,62
	<b>7 Cubiertas</b>				
	<b>7.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b>				
	<b>7.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich</b>				

7.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p>		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de cerramientos industriales.	0,080 h	20,000
	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,080 h	18,380
	(Materiales)		
	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	1,110 m <sup>2</sup>	20,460
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,100 m	2,030
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000 Ud	0,990
	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,070 kg	0,970
	(Resto obra)		0,62
	3% Costes indirectos		0,95
			32,67
	<b>8 Revestimientos y trasdosados</b>		
	<b>8.1 Pavimentos</b>		
	<b>8.1.1 Juntas en pavimentos continuos de hormigón</b>		
8.1.1.1	m Junta perimetral de dilatación de 30 mm de anchura y 100 mm de profundidad, en pavimento continuo de hormigón, con panel rígido de poliestireno expandido.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción.	0,050 h	17,080
	(Materiales)		
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,105 m <sup>2</sup>	1,970

	(Resto obra)			0,02	
	3% Costes indirectos			0,03	
					1,11
	<b>9 Gestión de residuos</b>				
	<b>9.1 Tratamientos previos de los residuos</b>				
	<b>9.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción</b>				
9.1.1.1	m <sup>3</sup> Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión. (Medios auxiliares)				
	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	1,000 m <sup>3</sup>	15,000	15,00	
	3% Costes indirectos			0,45	
					15,45
	<b>9.2 Gestión de tierras</b>				
	<b>9.2.1 Transporte de tierras</b>				
9.2.1.1	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. (Maquinaria)				
	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,097 h	39,590	3,84	
	(Resto obra)			0,08	
	3% Costes indirectos			0,12	
					4,04
	<b>9.3 Gestión de residuos vegetales</b>				
	<b>9.3.1 Transporte de residuos vegetales</b>				
9.3.1.1	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria)				
	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m <sup>3</sup> y 2 ejes.	0,073 h	46,930	3,43	
	(Resto obra)			0,07	
	3% Costes indirectos			0,11	
					3,61
	<b>10 Seguridad y salud</b>				
	<b>10.1 Sistemas de protección colectiva</b>				
	<b>10.1.1 Protección de huecos horizontales en estructuras</b>				

10.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Protección de hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m<sup>2</sup> mediante tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, colocado de manera que cubra la totalidad del hueco, reforzado en su parte inferior por tabloncillos, quedando el conjunto con la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que se le va a someter y sujeto al forjado con puntas planas de acero de modo que se impida su movimiento horizontal. Amortizable en 4 usos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Seguridad y Salud. 0,098 h 19,450 1,91</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,098 h 17,080 1,67</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tablero de madera de pino hidrofugada, espesor 22 mm. 0,333 m<sup>2</sup> 9,630 3,21</p> <p>Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm. 0,007 m<sup>3</sup> 345,500 2,42</p> <p>Puntas planas de acero de 20x100 mm. 0,040 kg 0,990 0,04</p> <p>(Resto obra) 0,19</p> <p>3% Costes indirectos 0,28</p>			
				9,72
10.1.2.1	<p><b>10.1.2 Protección contra incendios</b></p> <p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,098 h 17,080 1,67</p> <p>(Materiales)</p> <p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3. 0,333 Ud 40,070 13,34</p> <p>(Resto obra) 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,46</p>			
				15,77
10.2.1.1	<p><b>10.2 Equipos de protección individual</b></p> <p><b>10.2.1 Para la cabeza</b></p> <p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. 0,100 Ud 2,700 0,27</p> <p>(Resto obra) 0,01</p> <p>3% Costes indirectos 0,01</p>			
10.2.1.2	<p>Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.</p> <p>(Materiales)</p>			0,29

	Casco de protección, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,100 Ud	2,700	0,27	
	(Resto obra)			0,01	
	3% Costes indirectos			0,01	
	<b>10.2.2 Para los ojos y la cara</b>				0,29
10.2.2.1	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. (Materiales)				
	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,200 Ud	15,150	3,03	
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			0,09	
10.2.2.2	Ud Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. (Materiales)				3,18
	Máscara de protección facial, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,200 Ud	28,400	5,68	
	(Resto obra)			0,11	
	3% Costes indirectos			0,17	
10.2.2.3	Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a empañamiento., con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. (Materiales)				5,96
	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,200 Ud	13,930	2,79	
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			0,09	
10.2.3.1	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. (Materiales)				2,94
	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250 Ud	10,540	2,64	
	(Resto obra)			0,05	
	3% Costes indirectos			0,08	

10.2.3.2	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. (Materiales)</p> <p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,250 Ud	15,650	3,91	0,08	0,12	2,77
10.2.4.1	<p><b>10.2.4 Para los oídos</b></p> <p>Ud Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso. (Materiales)</p> <p>Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.</p>	1,000 Ud	0,020	0,02			4,11
10.2.4.2	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos. (Materiales)</p> <p>Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,200 Ud	11,590	2,32	0,05	0,07	0,02
10.2.5.1	<p><b>10.2.5 Para los pies y las piernas</b></p> <p>Ud Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. (Materiales)</p> <p>Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,500 Ud	55,910	27,96	0,56	0,86	2,44
							29,38

10.2.5.2	<p>Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,500 Ud	47,960	23,98	
				0,48	
				0,73	
					25,19
	<p><b>10.3 Señalización provisional de obras</b></p> <p><b>10.3.1 Señalización vertical</b></p>				
10.3.1.1	<p>m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Seguridad y Salud.</p> <p>Peón Seguridad y Salud.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.</p> <p>Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,095 h	19,450	1,85	
		0,095 h	17,080	1,62	
		0,060 Ud	36,010	2,16	
		0,080 Ud	5,620	0,45	
				0,12	
				0,19	
					6,39
11.1	<p><b>11 Varios</b></p> <p>Ud. Bebederos para el ganado vacuno</p> <p>Sin descomposición</p> <p>3% Costes indirectos</p>			504,85	
				15,15	
					520,00
11.2	<p>Ud. Bebedero fijo para el ganado vacuno</p> <p>Sin descomposición</p> <p>3% Costes indirectos</p>			388,35	
				11,65	

11.3	Ud. Cancillas metálicas de cierre perimetrales para ganado. 2 m de largo y 1.6 m de ancho. Sin descomposición 3% Costes indirectos	127,09 3,81	400,00
11.4	m3 Tanques de refrigeración de leche Müller usado con sistema de limpieza de lanza entregado con: - Sistema de limpieza automático separado - Caja de limpieza de acero inoxidable. - Indicador de temperatura de la leche - Grifo de salida de 2" - Pies de acero inoxidable. - Motor de agitador con palas agitadoras. - Varilla de medición con tabla de mediciones en valores de litro. Sin descomposición 3% Costes indirectos	970,87 29,13	130,90
11.5	Ud. Programa de gestión inteligente DairyMaster, encargado de realizar el control, la automatización y los recursos necesarios para analizar el proceso de trabajo en la sala. Sin descomposición 3% Costes indirectos	2.912,62 87,38	1.000,00
			3.000,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>1.1.- Movimiento de tierras en edificación</b>								
<b>1.1.1.- Desbroce y limpieza</b>								
1.1.1.1	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial      Subtotal	
Superficie desbroce	3.500					3.500,000		
						3.500,000	3.500,000	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>3.500,000</b>	<b>0,64</b>	<b>2.240,00</b>
<b>Total subcapítulo 1.1.1.- Desbroce y limpieza:</b>							<b>2.240,00</b>	
<b>1.1.4.- Excavaciones</b>								
1.1.4.1	M <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de limo, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial      Subtotal	
Zapatas esquinas hastial trasero	6		2,000				12,000	
Zapatas pilarillos hastial trasero	8,85		4,000				35,400	
Zapatas laterales	5,4		20,000				108,000	
Zapatas esquinas hastial delantero	7,44		2,000				14,880	
Zapatas pilarillos hastial delantero	5,88		4,000				23,520	
Zapatas pilarillos intermedios (estabulación cubículos y almacén-henil)	8,65		20,000				173,000	
Zapatas pilarillos intermedios (pasillo de alimentación)	5		20,000				100,000	
Vigas de atado laterales	0,64		22,000				14,080	
Vigas de atado hastiales delantero y trasero	9,6						9,600	
						490,480	490,480	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>490,480</b>	<b>14,43</b>	<b>7.077,63</b>
<b>Total subcapítulo 1.1.4.- Excavaciones:</b>							<b>7.077,63</b>	
<b>Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:</b>							<b>9.317,63</b>	

### 1.2.- Red de saneamiento horizontal

#### 1.2.1.- Arquetas

1.2.1.1	Ud	Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.			
			Total Ud .....:	6,000	136,00
					816,00
					<hr/> 816,00
					<hr/> 816,00

**1.4.- Nivelación**

**1.4.2.- Soleras**

1.4.2.1	M²	Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/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.			
			Total m² .....:	2.640,000	22,98
					60.667,20
					<hr/> 60.667,20
					<hr/> 60.667,20
					<hr/> 70.800,83

**Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : 70.800,83**

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>2.1.- Regularización</b>					
<b>2.1.1.- Hormigón de limpieza</b>					
2.1.1.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
			Total m <sup>2</sup> .....	264,000	6,97
					1.840,08
					Total subcapítulo 2.1.1.- Hormigón de limpieza: 1.840,08
					Total subcapítulo 2.1.- Regularización: 1.840,08

**2.2.- Superficiales**

**2.2.1.- Zapatas**

2.2.1.1	M <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas esquinas hastial trasero			6	2,000			12,000	
Zapatas Pilarillos hastial trasero			8,85	4,000			35,400	
Zapatas laterales			5,4	20,000			108,000	
Zapatas esquinas hastial delantero			7,44	2,000			14,880	
Zapatas Pilarillos hastial delantero			5,88	4,000			23,520	
Zapatas Pilarillos intermedios (estabulación cubículos y almacén-henil)			8,65	20,000			173,000	
Zapatas Pilarillos intermedios (pasillo de alimentación)			5	20,000			100,000	
							466,800	466,800
			Total m <sup>3</sup> .....	466,800			114,01	53.219,87
								Total subcapítulo 2.2.1.- Zapatas: 53.219,87
								Total subcapítulo 2.2.- Superficiales: 53.219,87

**2.3.- Arriostramientos**

**2.3.1.- Vigas entre zapatas**

2.3.1.1	M <sup>3</sup>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 20 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas de atado laterales			0,64	22,000			14,080	
Vigas de atado hastiales delantero y trasero			9,6				9,600	
							23,680	23,680
			Total m <sup>3</sup> .....	23,680			112,39	2.661,40
								Total subcapítulo 2.3.1.- Vigas entre zapatas: 2.661,40



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acero elemento, viga y placas de anclaje	20.509				20.509,000	
					20.509,000	20.509,000
<b>Total kg .....:</b>				<b>20.509,000</b>	<b>1,75</b>	<b>35.890,75</b>
						<b>Total subcapítulo 2.4.2.- Aceros: 48.427,15</b>
						<b>Total subcapítulo 2.4.- Hormigones, aceros y encofrados: 72.144,68</b>
						<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : 129.866,03</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
<b>3.1.- Acero</b>									
<b>3.1.1.- Pilares</b>									
3.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Serie HEB (Perfiles: 300 y 280) [5284.62]							5.284,620		
Serie HEA (Perfiles: 200, 220, 240 y 280) [27247.77]							27.247,770		
							32.532,390	32.532,390	
<b>Total kg .....</b>							<b>32.532,390</b>	<b>1,67</b>	<b>54.329,09</b>
3.1.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x400 mm y espesor 15 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.							
<b>Total Ud .....</b>							<b>48,000</b>	<b>66,70</b>	<b>3.201,60</b>
3.1.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.							
<b>Total Ud .....</b>							<b>10,000</b>	<b>116,11</b>	<b>1.161,10</b>
3.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.							
<b>Total Ud .....</b>							<b>2,000</b>	<b>132,72</b>	<b>265,44</b>
3.1.1.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.							
<b>Total Ud .....</b>							<b>10,000</b>	<b>87,86</b>	<b>878,60</b>
3.1.1.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.							
<b>Total Ud .....</b>							<b>2,000</b>	<b>99,06</b>	<b>198,12</b>
<b>Total subcapítulo 3.1.1.- Pilares:</b>								<b>60.033,95</b>	
<b>3.1.2.- Estructuras para cubiertas</b>									
3.1.2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.							
<b>Total kg .....</b>							<b>3.345,000</b>	<b>2,33</b>	<b>7.793,85</b>
<b>Total subcapítulo 3.1.2.- Estructuras para cubiertas:</b>								<b>7.793,85</b>	
<b>3.1.3.- Vigas</b>									
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Serie HEA (Perfiles: 200, 240, 260 y 280) Cartelas incluidas							31.491,2	31.491,200	
Serie IPE (Perfiles: 200, 240 y 330)							8.172,79	8.172,790	
							39.663,990	39.663,990	

				<b>Total kg .....</b>	<b>39.663,990</b>	<b>1,69</b>	<b>67.032,14</b>	
<b>3.1.3.2</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Serie R para cruces de San Andrés (Perfiles: 24, 25, 26 y 26.7) [1188.03]							1.188,030	
							1.188,030	1.188,030
				<b>Total kg .....</b>	<b>1.188,030</b>	<b>1,71</b>	<b>2.031,53</b>	
							<b>Total subcapítulo 3.1.3.- Vigas:</b>	<b>69.063,67</b>
							<b>Total subcapítulo 3.1.- Acero:</b>	<b>136.891,47</b>
<b>3.2.- Hormigón armado</b>								
<b>3.2.1.- Muros</b>								
<b>3.2.1.1</b>	<b>M²</b>	<b>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 300 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Estercolero							240,000	
							240,000	240,000
				<b>Total m² .....</b>	<b>240,000</b>	<b>13,06</b>	<b>3.134,40</b>	
							<b>Total subcapítulo 3.2.1.- Muros:</b>	<b>3.134,40</b>
							<b>Total subcapítulo 3.2.- Hormigón armado:</b>	<b>3.134,40</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :</b>							<b>140.025,87</b>	

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	M <sup>2</sup>	Fachada simple, de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Chapa cerramiento sobre muro de hormigón, alzado lateral norte	229,5				229,500	
		Chapa frontal	140				140,000	
		Chapa lateral sur	132				132,000	
							501,500	501,500
		<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>				<b>501,500</b>	<b>18,51</b>	<b>9.282,77</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas :</b>						<b>9.282,77</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1.- Contra incendios</b>					
<b>5.1.1.- Alumbrado de emergencia</b>					
5.1.1.1	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>6,000</b>	<b>49,37</b>	<b>296,22</b>
		<b>Total subcapítulo 5.1.1.- Alumbrado de emergencia:</b>			<b>296,22</b>
<b>5.1.2.- Señalización</b>					
5.1.2.1	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>6,000</b>	<b>14,23</b>	<b>85,38</b>
5.1.2.2	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>7,000</b>	<b>11,08</b>	<b>77,56</b>
		<b>Total subcapítulo 5.1.2.- Señalización:</b>			<b>162,94</b>
<b>5.1.3.- Extintores</b>					
5.1.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>6,000</b>	<b>43,88</b>	<b>263,28</b>
5.1.3.2	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>81,09</b>	<b>81,09</b>
		<b>Total subcapítulo 5.1.3.- Extintores:</b>			<b>344,37</b>
		<b>Total subcapítulo 5.1.- Contra incendios:</b>			<b>803,53</b>
<b>5.2.- Evacuación de aguas</b>					
<b>5.2.1.- Bajantes</b>					
5.2.1.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
		<b>Total m .....</b>	<b>36,000</b>	<b>25,14</b>	<b>905,04</b>
		<b>Total subcapítulo 5.2.1.- Bajantes:</b>			<b>905,04</b>
<b>5.2.2.- Canalones</b>					
5.2.2.1	M	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 750 mm.			
		<b>Total m .....</b>	<b>132,000</b>	<b>24,70</b>	<b>3.260,40</b>
		<b>Total subcapítulo 5.2.2.- Canalones:</b>			<b>3.260,40</b>
		<b>Total subcapítulo 5.2.- Evacuación de aguas:</b>			<b>4.165,44</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones :</b>			<b>4.968,97</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Aislamientos e impermeabilizaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>6.1.- Aislamientos térmicos</b>					
<b>6.1.1.- Muros en contacto con el terreno</b>					
6.1.1.1	M <sup>2</sup>	Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos, (rendimiento: 1 kg/m <sup>2</sup> cada mano).			
		Total m <sup>2</sup> .....	440,000	8,62	3.792,80
<b>Total subcapítulo 6.1.1.- Muros en contacto con el terreno:</b>					<b>3.792,80</b>
<b>Total subcapítulo 6.1.- Aislamientos térmicos:</b>					<b>3.792,80</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Aislamientos e impermeabilizaciones :</b>					<b>3.792,80</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Cubiertas**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>7.1.- Componentes de cubiertas inclinadas</b>					
<b>7.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich</b>					
7.1.1.1	M <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.			
		Total m <sup>2</sup> .....:	2.670,000	32,67	87.228,90
<b>Total subcapítulo 7.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich:</b>					<b>87.228,90</b>
<b>Total subcapítulo 7.1.- Componentes de cubiertas inclinadas:</b>					<b>87.228,90</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Cubiertas :</b>					<b>87.228,90</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<b>8.1.- Pavimentos</b>								
<b>8.1.1.- Juntas en pavimentos continuos de hormigón</b>								
8.1.1.1	M	Junta perimetral de dilatación de 30 mm de anchura y 100 mm de profundidad, en pavimento continuo de hormigón, con panel rígido de poliestireno expandido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona de estabulación			60				60,000	
Pasillo de alimentación			25,55				25,550	
Sala de partos			25,55				25,550	
Almacén Henil			60				60,000	
Estercolero			170				170,000	
							341,100	341,100
			<b>Total m .....:</b>		<b>341,100</b>		<b>1,11</b>	<b>378,62</b>
<b>Total subcapítulo 8.1.1.- Juntas en pavimentos continuos de hormigón:</b>								<b>378,62</b>
<b>Total subcapítulo 8.1.- Pavimentos:</b>								<b>378,62</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados :</b>								<b>378,62</b>

**Presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>9.2.- Gestión de tierras</b>					
<b>9.2.1.- Transporte de tierras</b>					
9.2.1.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.			
		<b>Total m³ .....:</b>	<b>490,480</b>	<b>4,04</b>	<b>1.981,54</b>
					<b>Total subcapítulo 9.2.1.- Transporte de tierras: 1.981,54</b>
					<b>Total subcapítulo 9.2.- Gestión de tierras: 1.981,54</b>
<b>9.3.- Gestión de residuos vegetales</b>					
<b>9.3.1.- Transporte de residuos vegetales</b>					
9.3.1.1	M³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.			
		<b>Total m³ .....:</b>	<b>50,000</b>	<b>3,61</b>	<b>180,50</b>
					<b>Total subcapítulo 9.3.1.- Transporte de residuos vegetales: 180,50</b>
					<b>Total subcapítulo 9.3.- Gestión de residuos vegetales: 180,50</b>
					<b>Total presupuesto parcial nº 9 Gestión de residuos : 2.162,04</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>10.1.- Sistemas de protección colectiva</b>					
<b>10.1.1.- Protección de huecos horizontales en estructuras</b>					
10.1.1.1	M <sup>2</sup>	Protección de hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m <sup>2</sup> mediante tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, colocado de manera que cubra la totalidad del hueco, reforzado en su parte inferior por tablancillos, quedando el conjunto con la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que se le va a someter y sujeto al forjado con puntas planas de acero de modo que se impida su movimiento horizontal. Amortizable en 4 usos.			
		Total m <sup>2</sup> .....	45,000	9,72	437,40
		<b>Total subcapítulo 10.1.1.- Protección de huecos horizontales en estructuras:</b>			<b>437,40</b>
<b>10.1.2.- Protección contra incendios</b>					
10.1.2.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud .....	1,000	15,77	15,77
		<b>Total subcapítulo 10.1.2.- Protección contra incendios:</b>			<b>15,77</b>
		<b>Total subcapítulo 10.1.- Sistemas de protección colectiva:</b>			<b>453,17</b>
<b>10.2.- Equipos de protección individual</b>					
<b>10.2.1.- Para la cabeza</b>					
10.2.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud .....	5,000	0,29	1,45
10.2.1.2	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud .....	5,000	0,29	1,45
		<b>Total subcapítulo 10.2.1.- Para la cabeza:</b>			<b>2,90</b>
<b>10.2.2.- Para los ojos y la cara</b>					
10.2.2.1	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud .....	5,000	3,18	15,90
10.2.2.2	Ud	Máscara de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud .....	3,000	5,96	17,88
10.2.2.3	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a empañamiento., con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud .....	3,000	2,94	8,82
		<b>Total subcapítulo 10.2.2.- Para los ojos y la cara:</b>			<b>42,60</b>
<b>10.2.3.- Para las manos y los brazos</b>					
10.2.3.1	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud .....	3,000	2,77	8,31
10.2.3.2	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud .....	3,000	4,11	12,33
		<b>Total subcapítulo 10.2.3.- Para las manos y los brazos:</b>			<b>20,64</b>

**10.2.4.- Para los oídos**

10.2.4.1	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	Total Ud .....:	50,000	0,02	1,00
10.2.4.2	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 5 usos.	Total Ud .....:	10,000	2,44	24,40
<b>Total subcapítulo 10.2.4.- Para los oídos:</b>						<b>25,40</b>

**10.2.5.- Para los pies y las piernas**

10.2.5.1	Ud	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	Total Ud .....:	3,000	29,38	88,14
10.2.5.2	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	Total Ud .....:	3,000	25,19	75,57
<b>Total subcapítulo 10.2.5.- Para los pies y las piernas:</b>						<b>163,71</b>
<b>Total subcapítulo 10.2.- Equipos de protección individual:</b>						<b>255,25</b>

**10.3.- Señalización provisional de obras**

**10.3.1.- Señalización vertical**

10.3.1.1	M	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	Total m .....:	5,000	6,39	31,95
<b>Total subcapítulo 10.3.1.- Señalización vertical:</b>						<b>31,95</b>
<b>Total subcapítulo 10.3.- Señalización provisional de obras:</b>						<b>31,95</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud :</b>						<b>740,37</b>



## Presupuesto de ejecución material

<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>70.800,83</b>
1.1.- Movimiento de tierras en edificación	9.317,63
1.1.1.- Desbroce y limpieza	2.240,00
1.1.4.- Excavaciones	7.077,63
1.2.- Red de saneamiento horizontal	816,00
1.2.1.- Arquetas	816,00
1.4.- Nivelación	60.667,20
1.4.2.- Soleras	60.667,20
<b>2 Cimentaciones</b>	<b>129.866,03</b>
2.1.- Regularización	1.840,08
2.1.1.- Hormigón de limpieza	1.840,08
2.2.- Superficiales	53.219,87
2.2.1.- Zapatas	53.219,87
2.3.- Arriostramientos	2.661,40
2.3.1.- Vigas entre zapatas	2.661,40
2.4.- Hormigones, aceros y encofrados	72.144,68
2.4.1.- Hormigones	23.717,53
2.4.2.- Aceros	48.427,15
<b>3 Estructuras</b>	<b>140.025,87</b>
3.1.- Acero	136.891,47
3.1.1.- Pilares	60.033,95
3.1.2.- Estructuras para cubiertas	7.793,85
3.1.3.- Vigas	69.063,67
3.2.- Hormigón armado	3.134,40
3.2.1.- Muros	3.134,40
<b>4 Fachadas</b>	<b>9.282,77</b>
<b>5 Instalaciones</b>	<b>4.968,97</b>
5.1.- Contra incendios	803,53
5.1.1.- Alumbrado de emergencia	296,22
5.1.2.- Señalización	162,94
5.1.3.- Extintores	344,37
5.2.- Evacuación de aguas	4.165,44
5.2.1.- Bajantes	905,04
5.2.2.- Canales	3.260,40
<b>6 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	<b>3.792,80</b>
6.1.- Aislamientos térmicos	3.792,80

6.1.1.- Muros en contacto con el terreno	3.792,80
<b>7 Cubiertas</b>	<b>87.228,90</b>
7.1.- Componentes de cubiertas inclinadas	87.228,90
7.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich	87.228,90
<b>8 Revestimientos y trasdosados</b>	<b>378,62</b>
8.1.- Pavimentos	378,62
8.1.1.- Juntas en pavimentos continuos de hormigón	378,62
<b>9 Gestión de residuos</b>	<b>2.162,04</b>
9.2.- Gestión de tierras	1.981,54
9.2.1.- Transporte de tierras	1.981,54
9.3.- Gestión de residuos vegetales	180,50
9.3.1.- Transporte de residuos vegetales	180,50
<b>10 Seguridad y salud</b>	<b>740,37</b>
10.1.- Sistemas de protección colectiva	453,17
10.1.1.- Protección de huecos horizontales en estructuras	437,40
10.1.2.- Protección contra incendios	15,77
10.2.- Equipos de protección individual	255,25
10.2.1.- Para la cabeza	2,90
10.2.2.- Para los ojos y la cara	42,60
10.2.3.- Para las manos y los brazos	20,64
10.2.4.- Para los oídos	25,40
10.2.5.- Para los pies y las piernas	163,71
10.3.- Señalización provisional de obras	31,95
10.3.1.- Señalización vertical	31,95
<b>11 Varios</b>	<b>24.316,00</b>
<b>Total .....</b>	<b>473.563,20</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto: Presupuesto y Mediciones Explotación Ganadera Bovino-Lechera

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	70.800,83	14,95
Capítulo 1.1 Movimiento de tierras en edificación.	9.317,63	1,97
Capítulo 1.1.1 Desbroce y limpieza.	2.240,00	0,47
Capítulo 1.1.4 Excavaciones.	7.077,63	1,49
Capítulo 1.2 Red de saneamiento horizontal.	816,00	0,17
Capítulo 1.2.1 Arquetas.	816,00	0,17
Capítulo 1.4 Nivelación.	60.667,20	12,81
Capítulo 1.4.2 Soleras.	60.667,20	12,81
Capítulo 2 Cimentaciones.	129.866,03	27,42
Capítulo 2.1 Regularización.	1.840,08	0,39
Capítulo 2.1.1 Hormigón de limpieza.	1.840,08	0,39
Capítulo 2.2 Superficiales.	53.219,87	11,24
Capítulo 2.2.1 Zapatas.	53.219,87	11,24
Capítulo 2.3 Arriostramientos.	2.661,40	0,56
Capítulo 2.3.1 Vigas entre zapatas.	2.661,40	0,56
Capítulo 2.4 Hormigones, aceros y encofrados.	72.144,68	15,23
Capítulo 2.4.1 Hormigones.	23.717,53	5,01
Capítulo 2.4.2 Aceros.	48.427,15	10,23
Capítulo 3 Estructuras.	140.025,87	29,57
Capítulo 3.1 Acero.	136.891,47	28,91
Capítulo 3.1.1 Pilares.	60.033,95	12,68
Capítulo 3.1.2 Estructuras para cubiertas.	7.793,85	1,65
Capítulo 3.1.3 Vigas.	69.063,67	14,58
Capítulo 3.2 Hormigón armado.	3.134,40	0,66
Capítulo 3.2.1 Muros.	3.134,40	0,66
Capítulo 4 Fachadas.	9.282,77	1,96
Capítulo 5 Instalaciones.	4.968,97	1,05
Capítulo 5.1 Contra incendios.	803,53	0,17
Capítulo 5.1.1 Alumbrado de emergencia.	296,22	0,06
Capítulo 5.1.2 Señalización.	162,94	0,03
Capítulo 5.1.3 Extintores.	344,37	0,07
Capítulo 5.2 Evacuación de aguas.	4.165,44	0,88
Capítulo 5.2.1 Bajantes.	905,04	0,19

Capítulo 5.2.2 Canalones.	3.260,40	0,69
Capítulo 6 Aislamientos e impermeabilizaciones.	3.792,80	0,80
Capítulo 6.1 Aislamientos térmicos.	3.792,80	0,80
Capítulo 6.1.1 Muros en contacto con el terreno.	3.792,80	0,80
Capítulo 7 Cubiertas.	87.228,90	18,42
Capítulo 7.1 Componentes de cubiertas inclinadas.	87.228,90	18,42
Capítulo 7.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich.	87.228,90	18,42
Capítulo 8 Revestimientos y trasdosados.	378,62	0,08
Capítulo 8.1 Pavimentos.	378,62	0,08
Capítulo 8.1.1 Juntas en pavimentos continuos de hormigón.	378,62	0,08
Capítulo 9 Gestión de residuos.	2.162,04	0,46
Capítulo 9.2 Gestión de tierras.	1.981,54	0,42
Capítulo 9.2.1 Transporte de tierras.	1.981,54	0,42
Capítulo 9.3 Gestión de residuos vegetales.	180,50	0,04
Capítulo 9.3.1 Transporte de residuos vegetales.	180,50	0,04
Capítulo 10 Seguridad y salud.	740,37	0,16
Capítulo 10.1 Sistemas de protección colectiva.	453,17	0,10
Capítulo 10.1.1 Protección de huecos horizontales en estructuras.	437,40	0,09
Capítulo 10.1.2 Protección contra incendios.	15,77	0,00
Capítulo 10.2 Equipos de protección individual.	255,25	0,05
Capítulo 10.2.1 Para la cabeza.	2,90	0,00
Capítulo 10.2.2 Para los ojos y la cara.	42,60	0,01
Capítulo 10.2.3 Para las manos y los brazos.	20,64	0,00
Capítulo 10.2.4 Para los oídos.	25,40	0,01
Capítulo 10.2.5 Para los pies y las piernas.	163,71	0,03
Capítulo 10.3 Señalización provisional de obras.	31,95	0,01
Capítulo 10.3.1 Señalización vertical.	31,95	0,01
Capítulo 11 Varios.	24.316,00	5,13
<b>Presupuesto de ejecución material .</b>	<b>473.563,20</b>	
13% de gastos generales.	61.563,22	
6% de beneficio industrial.	28.413,79	
Suma .	563.540,21	
21% IVA.	118.343,44	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata .</b>	<b>681.883,65</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS OCHETA Y UN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMO.