



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN
ZIORDIA, NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA	1
ANEXO 1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	14
ANEXO 2. CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	20
ANEXO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	168
ANEXO 4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	176
ANEXO 5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	200
ANEXO 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	220
DOCUMENTO 2. PLANOS.....	272
DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	288
DOCUMENTO 4. ESTADO DE MEDICIONES.....	358
DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO.....	374

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA, NAVARRA
ÍNDICE GENERAL
TRABAJO FIN DE GRADO 2023/2024



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

DOCUMENTO 1. MEMORIA

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE

1. AGENTES Y ORIGEN DEL PROYECTO.....	2
2. EMPLAZAMIENTO	2
3. OBJETO.....	3
4. ALCANCE.....	3
5. ANTECEDENTES	4
6. NORMAS Y REFERENCIAS.....	4
6.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	4
6.2 BIBLIOGRAFÍA.....	5
6.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	5
7. REQUISITOS DE DISEÑO	6
8. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	6
8.1 ALTERNATIVA 1.....	6
8.2 ALTERNATIVA 2.....	6
8.3 ALTERNATIVA 3.....	7
9. RESULTADOS FINALES	7
9.1 MEMORIA CONSTRUCTIVA	7
9.1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	8
9.1.2 CIMENTACIÓN.....	8
9.1.3 ESTRUCTURA DEL ALMACÉN	9
9.1.4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO.....	9
9.1.5 CARPINTERÍA	9
9.1.6 SANEAMIENTO DE PLUVIALES.....	10
9.1.7 PAVIMENTACIÓN INTERIOR.....	10
9.1.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	10
10. PLANIFICACIÓN.....	11
11. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	11
12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	12

1. AGENTES Y ORIGEN DEL PROYECTO

El presente ‘Proyecto de construcción de almacén de leña en Ziordia, Navarra’ se realiza a petición de la empresa Maderas Alzania que, en calidad de promotor, quiere llevar a cabo una edificación en la parcela 178 del polígono 1 del municipio de Ziordia, la cual es propiedad del promotor, con el fin de utilizarla como almacén de leña ya preparada, proveniente de la tala de clareo que se realiza en Urbasa para posteriormente, hacer reparto vecinal a los municipios de la zona que así lo solicitan. Para ello, será necesaria la solicitud de Licencia de Obras al Ayuntamiento de Ziordia.

El proyecto es redactado por la estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural por la Universidad Pública de Navarra, Leire Olo Arcarazo.

PROMOTOR	Maderas Alzania CIF: B31199425 Calle Errekalde, 24, 31809 Ziordia (Navarra) Teléfono: 948562866
AUTORA DEL PROYECTO	Leire Olo Arcarazo DNI: 73121689C Calle Lurbeltzeta, 31180 Zizur Mayor (Navarra)
ENTIDAD	Ayuntamiento de Ziordia CIF: P3107200B Calle Santa María 76, planta baja, 31809 Ziordia (Navarra) Teléfono: 948467548

2. EMPLAZAMIENTO

La ubicación del almacén del proyecto es la parcela 178 del polígono 1 del municipio de Ziordia en Navarra.

DIRECCIÓN O PARAJE: Polígono Industrial, 4	
MUNICIPIO: Ziordia	
POLÍGONO: 1	
PARCELA: 178	
SUPERFICIE: 3.855,00 m ²	
REFERENCIA CATASTRAL: 31000000001622337KL	
COORDENADAS UTM 30N: X: 563.712 Y: 4.746.617 Z: 549	

Figura 1. Emplazamiento del proyecto

3. OBJETO

El objeto del proyecto es definir las unidades de obra que serán necesarias para llevar a cabo la construcción de un almacén destinado al almacenamiento de leña, con una dimensión de 220 m² en la parcela mencionada y, con ello, poder solicitar la ‘Licencia de obras’ al Ayuntamiento de Ziordia.

Además, según lo descrito en el Plan Municipal de Ziordia, la parcela donde tendrá lugar el proyecto, como se puede observar en la *Figura 1*, se trata de una parcela de suelo industrial o de servicios, siendo así posible la realización de la construcción.



Figura 2. Clasificación del suelo de la parcela según el Plan Municipal de Ziordia

4. ALCANCE

El alcance del proyecto es la definición de las unidades de obra necesarias para la ejecución de un almacén de leña de 220 m², para la posterior solicitud de la ‘Licencia de Obras’. Esto implica el cálculo de la estructura, añadiendo la fachada y cubierta. Además, se tendrá en cuenta la instalación fotovoltaica, la instalación de pluviales y la instalación contra incendios.

Queda fuera del alcance del proyecto la fontanería e instalación hidráulica, la instalación eléctrica para iluminación y la pavimentación exterior de la parcela, sin embargo, se realiza un prediseño para considerar su posterior existencia.

5. ANTECEDENTES

Para la comprensión de la alternativa elegida, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La parcela donde se realiza el emplazamiento es propiedad del promotor, con lo que está ya preseleccionada.
- El promotor solicita un espacio de almacenamiento suficiente para un volumen de 480 m³ de pales de leña ya preparada.
- El promotor solicita que siga la misma estética que el resto de naves de la empresa, la cual describe una cubierta de panel sándwich gris, revestimiento de fachada de bloques de hormigón y estructura de acero.
- Además, el promotor está interesado en la cercanía de la edificación al camino de acceso para facilitar la carga y descarga de la leña.

6. NORMAS Y REFERENCIAS

6.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Licencia de obras

- Plan Municipal de Ziordia

Urbanismo

- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Plan Urbanístico Municipal de Ziordia

Ejecución de obra

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Protección contra incendios

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Seguridad de Utilización y Accesibilidad

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

Ruidos y vibraciones

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Código Técnico de la Edificación, documento básico DB-HR Protección frente al ruido.

Residuos y emisiones

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

6.2 BIBLIOGRAFÍA

- *BOE.es - Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.* (s. f.). <https://www.boe.es/>
- *SIGPAC Navarra.* (s. f.). <https://sigpac.tracasa.es/navegar/>
- *SITNA - Territorial Information System of Navarre.* (s. f.). <https://sitna.navarra.es/navegar/>
- *SIUN.* (s. f.). https://administracionelectronica.navarra.es/SIUN_Consulta/Index.html#/instrumento/17007

La bibliografía restante queda reflejada en los anexos correspondientes.

6.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Los programas de cálculo utilizados para la realización del proyecto son los siguientes:

- **CYPECAD:** software para el proyecto de edificios de hormigón armado y metálicos que permite el cálculo y análisis espacial, el dimensionado de todos los elementos estructurales, la edición de las armaduras y secciones y la obtención de los planos de construcción de la estructura.
- **CYPE 3D:** programa para realizar el cálculo de estructuras en tres dimensiones de elementos de hormigón, acero, mixtos, aluminio, madera o cualquier material, incluyendo el dimensionamiento de uniones y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras.
- **Arquímedes:** es una herramienta de gestión de obra que permite llevar a cabo presupuestos de un proyecto, mediciones, certificaciones, varios documentos técnicos asociados al proyecto, así como planificación y control de obra durante el proceso constructivo.
- **AutoCAD:** software de diseño asistido por ordenador para dibujar, diseñar y modelar en 2D y 3D de forma precisa con sólidos, superficies, objetos de malla, funciones de documentación...
- **Excel:** programa del paquete Microsoft Office para la creación, manejo y modificación de hojas de cálculo.

7. REQUISITOS DE DISEÑO

En cuanto a los requisitos por parte del cliente serían la proximidad de la edificación al camino de acceso, los materiales de la cubierta, fachada y estructura y, por último, una capacidad suficiente para almacenar 480 m³ de leña preparada.

Los requisitos establecidos por la legislación serán las distancias establecidas, alturas permitidas, dimensión de los diferentes elementos estructurales... mencionados en las normativas descritas en el apartado anterior.

Además, se añade el requisito del emplazamiento del almacén en la parcela 178 del polígono 1 en el municipio de Ziordia, Navarra, ya que se trata de una parcela en propiedad del promotor del proyecto.

8. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

En este apartado se procederá a indicar las alternativas estudiadas, según las ventajas y desventajas que presentan cada una, para la elección de la solución finalmente elegida.

8.1 ALTERNATIVA 1

La primera opción planteada fue una edificación de 15 m de largo, 10 m de ancho y 4m de altura con lo que tendría de sobra la edificación para el almacenamiento del volumen requerido, además de espacio sin ocupar por el almacenaje que permitiría un pasillo de maniobra de 2 m. La edificación sería de los materiales indicados por el promotor. La posición dentro de la parcela sería en el centro de la parcela, además de tener en cuenta posibles ampliaciones futuras en la misma parcela, lo cual resultaría en mayor superficie de pavimentación para el acceso.

Esta alternativa presenta varias ventajas, como son la dimensión pequeña y suficiente para los requerimientos de almacenamiento, que resulta en menores costes. Además, la posición central de la parcela, cumple la legislación en cuanto a distancia a carreteras y también tiene en cuenta las posibles ampliaciones futuras.

Sin embargo, los inconvenientes que presenta son el menor espacio no ocupado por la leña preparada dentro de la nave, que es recomendable para tránsito de empleados, maniobra de máquinas o instalaciones adicionales futuras, lo cual puede derivar en mayores costes futuros. Además, sería mayor superficie a pavimentar para acceso a la edificación, al ubicarse en posición central de la parcela.

8.2 ALTERNATIVA 2

La segunda opción sería un almacén de mayor tamaño, 20 metros de largo, 11 metros de ancho y 4 metros de alto, con lo que la superficie permite el almacenamiento del volumen requerido y un pasillo de 3 m para el trabajo de los operarios del almacén y la maniobra de la maquinaria. Además, la posición dentro de la parcela sería en el lado derecho junto al camino de acceso, cumpliendo los 50 m a la carretera y también permitiría ampliaciones futuras anexas al lado izquierdo de la edificación. Se tiene en cuenta que los materiales a utilizar para cubierta, fachada y estructura son los indicados por el promotor.

Las ventajas de esta opción son, primero, que una mayor dimensión permite mayor comodidad en el trabajo de los operarios y del manejo de las máquinas, además que permite habilitar un espacio como lavabo para el uso del trabajador, después, al estar pegado al camino, hará falta menos superficie a pavimentar para acondicionar el acceso del camino al almacén, lo cual se resume en menos costes. Por último, cumple en todo momento los requerimientos de la legislación en cuanto a distancias.

El inconveniente de esta alternativa sería que la ampliación futura es obligatoriamente al costado izquierdo del almacén protagonista de este proyecto, puesto que a la derecha se encuentra el camino de acceso a la parcela del polígono. Además, una mayor superficie resulta en mayores costes en comparación a una superficie menor.

8.3 ALTERNATIVA 3

La tercera y última alternativa planteada es una edificación de 20 m de largo, 11 de ancho y 4 m de alto, teniendo así espacio suficiente para la capacidad que se quiere almacenar, además, queda espacio para un pasillo de 3m de ancho y un lavabo. La posición de la edificación en la parcela sería central. Los materiales a utilizar para la estructura, cubierta y fachada son los indicados por el cliente.

Las ventajas serían la superficie suficiente para el almacenamiento y cómoda para maniobrar con maquinaria, el tránsito de los operarios y el lavabo. Además, la posición central cumple la normativa de distancias y posibilita la ampliación o construcciones futuras anexas a la edificación.

Los inconvenientes serían que la mayor dimensión de edificación significa mayores costes, además del coste superior que conllevará en la obra futura de pavimentación del camino hasta la edificación.

8.4 SOLUCIÓN FINAL

La opción finalmente elegida es la alternativa 2, en la cual las dimensiones de la edificación son 20 m de largo, 11 m de ancho y 4 m de alto, con una posición a la derecha de la parcela junto al camino. Es la opción más adecuada para tener suficiente espacio de almacenamiento, teniendo en cuenta el espacio necesario para maniobrar con la maquinaria y el tránsito de los operarios, además de poder introducir un servicio.

Ha sido de consideración que el coste adicional que supone la mayor superficie de la edificación actualmente, es menor al que supondrían las modificaciones futuras, a lo cual se añade la reducción en costes que supondrá la pavimentación de la superficie de acceso por la cercanía al camino. También, no se considera de importancia la imposibilidad de ampliación por el lado derecho de la edificación.

9. RESULTADOS FINALES

9.1 MEMORIA CONSTRUCTIVA

En el presente proyecto se plantea la construcción de un almacén para leña, el cual presenta unas dimensiones de 20 x 11 m, con una superficie total de 220 m². Además, una altura de pilares de 4 m y altura a cumbre de 5,8 m.

La estructura del almacén es metálica, de acero, sobre la que descansa una cubierta a dos aguas de panel sándwich gris con pendiente al 32.7%. Se colocan 5 pórticos a 5 m de distancia entre ellos y las correas descansan sobre los dinteles a 1,45 m de distancia entre ellas.

El cerramiento de la fachada será de bloques de hormigón de 20 cm de espesor encajados en los pilares. El interior se pavimentará con base de zahorra y solera de hormigón de 20 cm.

Finalmente, el proyecto también incluye la instalación de un kit fotovoltaico de autoconsumo de 500 W, instalación de pluviales e instalación contra incendios.

Todo lo mencionado en este apartado se puede observar en el *Documento 2. Planos*.

9.1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Primero, se llevará a cabo un desbroce y limpieza del terreno mediante medios mecánicos, el cual presenta una topografía con desniveles nulos, con lo cual no es necesario el movimiento de tierras.

Esto comprende los trabajos necesarios para la retirada de la zona prevista para edificación: plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, mínimo 25 cm. Además de la carga a camión.

9.1.2 CIMENTACIÓN

Tras el acondicionamiento del terreno, se realiza la excavación de las zanjas para la cimentación de las zapatas y las vigas centradoras. Se puede observar en el *Documento 2. Planos*, el *Plano 6. Planta de cimentación*, *Plano 7. Detalles de zapatas de cimentación* y *Plano 8. Detalles de vigas centradoras*.

ZAPATAS

Los pozos de las zapatas tienen las siguientes dimensiones:

Tipo de zapata	Dimensiones
Tipo 3	235 x 235 x 60
Tipo 8	190 x 190 x 50
Tipo 13	255 x 255 x 60

Tabla 1. Dimensiones de los distintos tipos de zapatas del proyecto

Entonces, la excavación tendrá la profundidad acorde a la necesidad de la zapata. Después, los pozos se rellenarán con hormigón ciclópeo, HM-20/P/40/X0, desde la profundidad que garantice la capacidad portante del terreno hasta la cota inferior de la zapata, con un mínimo de espesor de 10 cm. El hormigonado de la zapata se realizará con hormigón HA-25/P/40/IIA y la armadura está compuesta por una parrilla inferior de acero corrugado, UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm.

VIGAS CENTRADORAS

Las vigas centradoras tienen como función unir las zapatas aisladas, tienen las siguientes dimensiones:

Tipo de vigas centradoras	Dimensiones
C	40 x 40
VC	40 x 50

Tabla 2. Dimensiones de las vigas centradoras del proyecto

Estas vigas se colocan sobre una capa de hormigón de limpieza, HM-20/P/40/I de 10 cm. El hormigón utilizado en las vigas de atado es de tipo HA-25/P/40/IIa y la armadura de acero B 500 S.

9.1.3 ESTRUCTURA DEL ALMACÉN

La estructura es de acero, con 5 pórticos, colocados cada 5 m del largo de la planta y con una luz de pórticos de 11 m. La estructura se eleva en sentido vertical sobre pilares de 4 m de perfil HEB 240, en los que se apoyan los dinteles, estos son de perfil IPE 220 para el primer y último pórtico, y de perfil IPE 270 para los pórticos intermedios.

Se puede observar en el *Documento 2. Planos*, el *Plano 10. Estructura del almacén 3D*.

9.1.4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO

La cubierta es a dos aguas con un 20% de inclinación. Los materiales utilizados para la cubierta son:

- Panel sándwich de color gris de 30 mm de espesor y aislamiento de lana de roca.
- Placas de policarbonato translúcidas de 0.8 mm de espesor.

La disposición de las placas de policarbonato y de panel sándwich se pueden observar en el *Documento 2. Planos*, el *Plano 3. Planta de cubierta*.

El cerramiento de la fachada se hará mediante bloques de hormigón. Se trata de una fachada de una hoja de bloques de hormigón huecos, de fábrica, con dimensiones de 40 x 20 x 20 cm.

Además, las fachadas cuentan con rejillas en la parte inferior para permitir la ventilación natural en la nave. Se puede observar en el *Documento 2. Planos*, el *Plano 4. Alzados*

9.1.5 CARPINTERÍA

En la fachada delantera, se coloca una puerta corredera de 3.5m de ancho y 3 m de alto, de acero galvanizado de una hoja, la cual tendrá apertura manual. Además, el portón tendrá un hueco central para la colocación de una puerta de uso peatonal de acero galvanizado también, de dimensión 0.8 m de ancho y 1.8 m de alto.

Se puede observar en el *Documento 2. Planos*, el *Plano 4. Alzados*

9.1.6 SANEAMIENTO DE PLUVIALES

La recogida de pluviales se llevará a cabo mediante cuatro canalones de PVC de 125 mm de diámetro, 5.5 m de longitud y 2% de pendiente. Estos canalones conectarán con las bajantes, también de PVC, de 63 mm de diámetro, los cuales van colocados en los extremos de la nave y el agua se expulsa por escorrentía natural.

Se puede observar en el *Documento 2. Planos*, el *Plano 12. Instalaciones*.

9.1.7 PAVIMENTACIÓN INTERIOR

La pavimentación del interior del almacén se lleva a cabo en toda la superficie de 220 m². Se extenderá una subbase granular de 15 cm de espesor con grava 20/30mm y compactación al 95% mediante medios mecánicos. Sobre esta, se extenderá una base granular de 10 cm de espesor de zahorra natural caliza de compactación al 95% mediante medios mecánicos.

La solera será de hormigón con malla electrosoldada de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

La pavimentación interior puede verse en el *Documento 2. Planos*, *Plano 13. Pavimentación interior*.

9.1.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Teniendo en cuenta el obligado cumplimiento del CTE DB-SI, la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales en zonas de riesgo especial medio es R120. Entonces, la estructura de acero del almacén de leña llevará una protección de mortero de perlita, para obtener así una capacidad portante al fuego R120.

Además, los elementos constructivos de la fachada irán revestidos con poliuretano proyectado (PUR) para obtener una reacción al fuego D-s3,d0.

También contará con extintores portátiles que se ubicarán de forma que el recorrido hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor a 10 metros.

10. PLANIFICACIÓN

	MES 1				MES 2			
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	■							
CIMENTACIONES		■						
CONSTRUCCIÓN DEL ALMACÉN			■	■	■	■	■	
Estructura			■					
Fachada y particiones				■				
Carpintería, cerrajería...					■			
Instalaciones						■		
Cubierta							■	
Revestimiento, señalización y equipamiento								■
Medidas correctoras								■
CONTROL DE CALIDAD	■	■	■	■	■	■	■	■
GESTIÓN DE RESIDUOS	■	■	■	■	■	■	■	■
SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla 3. Planificación de la obra del proyecto

Las actuaciones previstas para la obra de construcción del almacén son las mencionadas en la *Tabla 3*. La primera semana se llevará a cabo el acondicionamiento del terreno, llevando a cabo el desbroce y limpieza, las excavaciones, rellenos y compactaciones, cargas y transporte dentro de la obra y las soleras. La segunda semana tendrá lugar la realización de las cimentaciones para las zapatas y las vigas centradoras.

Las cinco semanas siguientes se llevará a cabo la construcción del almacén, empezando por la implantación de la estructura, después las fachadas y particiones, luego la carpintería y cerrajería, posteriormente el montaje de las instalaciones, la colocación de la cubierta y finalmente, el revestimiento, señalización y equipamiento del almacén.

La última semana queda reservada para las medidas correctoras de la obra finalizada y posibles complicaciones.

Durante los dos meses estarán presentes el control de calidad, la gestión de residuos y la seguridad y salud en obra.

11. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

- 1- Planos
- 2- Pliego de Condiciones
- 3- Presupuesto
- 4- Memoria

12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	11.060,56
2	CIMENTACIONES	8.961,97
3	ESTRUCTURAS	32.799,80
4	FACHADAS Y PARTICIONES	3.436,04
5	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	2.105,30
6	INSTALACIONES.....	6.293,89
7	CUBIERTAS	9.070,51
8	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	6.372,84
9	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO.....	915,68
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.267,50
11	CONTROL DE CALIDAD.....	1.000,00
12	SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	84.284,09
	10,00 % GG + BI	8.428,41
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	92.712,50
	21,00 % I.V.A.....	19.469,62
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	112.182,13

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS **(84.284,09€)**.

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO DOCE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS **(112.182,13)**.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

ANEXO 1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN

Enero de 2024

ÍNDICE

1. AGENTES.....	16
2. DATOS CATASTRALES DE LA PARCELA	16
3. ACTUACIÓN PROYECTADA.....	16
4. NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE.....	16
4.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE	17

1. AGENTES

Los agentes involucrados en el presente proyecto son, por un lado, el promotor ‘Maderas Alzania’ a petición del cual se realiza el proyecto, por otro lado, la autora y encargada de la realización del proyecto, Leire Ollo, y finalmente, la entidad necesaria para la solicitud de Licencia de Obras, el Ayuntamiento de Ziordia.

2. DATOS CATASTRALES DE LA PARCELA

La parcela donde tiene lugar el proyecto, se sitúa en suelo URBANO DE TIPO INDUSTRIAL O DE SERVICIOS, según el Plan General Municipal de Ziordia, aprobado el 2 de abril de 2008.

DIRECCIÓN O PARAJE: Polígono Industrial, 4	
MUNICIPIO: Ziordia	
POLÍGONO: 1	
PARCELA: 178	
SUPERFICIE: 3.855,00 m ²	
REFERENCIA CATASTRAL: 310000000001622337KL	
COORDENADAS UTM 30N: X: 563.712 Y: 4.746.617 Z: 549	

3. ACTUACIÓN PROYECTADA

La actuación que se va a proyectar es una edificación de 20 m de largo, 11 m de ancho, 4 m de altura de los pilares y 5.8 m de altura a cumbre. La estructura es de acero, sobre la cual descansa la cubierta a dos aguas de panel sándwich gris con pendiente al 32.7%. La fachada esta cubierta con bloques de hormigón de 20 cm de espesor, lo cuales van encajados a los pilares. Además, la superficie de la nave de 220 m², estará pavimentada a base de solera de hormigón.

4. NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE

Debido a la ubicación del almacén protagonista del proyecto, la normativa urbanística vigente de aplicación es el Plan Urbanístico Municipal de Ziordia, vigente desde el 8 de junio de 2011, conforme a la Ley Foral 35/2002 de 20 de diciembre de Ordenación del Territorio y Urbanismo, ya derogada y sustituida por el DF 1/2017 de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Se trata de una parcela clasificada como SUELO URBANO INDUSTRIAL O DE SERVICIO conforme a Normativa Urbanística del Plan General de Municipal de Ziordia aprobado el 21 de marzo de 2007.

4.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA VIGENTE

- Plan Urbanístico Municipal de Ziordia- Normativa Urbanística General
 - Artículo 33. Actuaciones próximas a carreteras

“Todas las nuevas edificaciones frente a la autovía estarán a una distancia superior a 50 metros la arista exterior de la calzada. Así mismo, la línea de edificación de toda construcción, incluso subterránea, deberá situarse como mínimo a 18 metros para las carreteras NA-2410 NA-7521 y de la carretera entre Ziordia y Olazti”
 - Artículo 40. Altura y número de plantas de la edificación

“En el suelo industrial se prevé una altura máxima de la edificación de 12 metros”
 - Artículo 43. Actuaciones públicas y privadas

“Corresponde a los particulares la ejecución de la edificación y de las obras de urbanización necesarias...”
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo
 - Artículo 95. Derechos de los propietarios de suelo urbano.

“Los propietarios de suelo urbano tendrán, en las condiciones que en cada caso establezca la presente ley foral y el planeamiento, los siguientes derechos:

c) Derecho a edificar, materializando el aprovechamiento urbanístico que le corresponda, de acuerdo con el planeamiento y, en su caso, los correspondientes instrumentos de gestión, una vez que el suelo tenga la condición de solar o, en su caso, con carácter simultáneo a las obras de urbanización aún pendientes.

d) Derecho a destinar la edificación realizada a los usos autorizados por la ordenación urbanística, desarrollando en ella las correspondientes actividades.”

“Los propietarios podrán materializar el aprovechamiento urbanístico, que les corresponda respecto del permitido por el planeamiento urbanístico, y que será:

a) En suelo urbano consolidado: el 100 por 100 del aprovechamiento de la parcela o solar, de acuerdo con lo establecido por el planeamiento, salvo que se prevean actuaciones de dotación en los que será de aplicación lo dispuesto en el artículo 96.2 de la presente ley foral.”

“El ejercicio de los derechos definidos en este artículo requiere la previa aprobación del instrumento de planeamiento urbanístico que establezca la ordenación pormenorizada de los terrenos y, en su caso, del instrumento de gestión urbanística exigible, así como la obtención de la licencia urbanística correspondiente.”
 - Artículo 96. Deberes de los propietarios de suelo urbano.

“Los propietarios de suelo urbano consolidado sobre los que se prevean actuaciones edificatorias tendrán los siguientes deberes:

a) Costear y, en su caso, completar la urbanización necesaria para que los terrenos alcancen, si aún no la tuvieran, la condición de solar.

b) Edificar los solares en el plazo y demás condiciones que señalen el planeamiento y la licencia urbanística.

c) Destinar la edificación a los usos previstos en el planeamiento y en la licencia urbanística.”

- Artículo 190. Actos sujetos a licencia.

“Estarán sujetos a previa licencia, sin perjuicio de las demás autorizaciones urbanísticas que fueran procedentes con arreglo a esta ley foral y de aquellas otras autorizaciones que procedan con arreglo a la legislación específica aplicable, los siguientes actos:

a) Las obras de construcción de edificaciones e instalaciones de todas clases de nueva planta.”

- Ordenanza de Edificación del Plan Urbanístico Municipal de Ziordia

- Artículo 18. Vallas de precaución

“Los frentes de edificios o solares donde se practiquen obras de construcción o derribo se cerrarán con vallas de precaución de 2 metros de altura como mínimo...”

- Artículo 19. Precauciones durante la ejecución de las obras

“Durante la construcción o reparación de un edificio que ofreciese peligro o dificultad al tránsito, se tomarán las medidas precautorias en la forma que indique la Dirección de la obra y, en su caso, la Autoridad municipal. Los materiales se colocarán y prepararán dentro de la obra. Si esto no fuese posible, la colocación y preparación se realizará en el lugar que la Autoridad municipal designe.”

- Artículo 35. Servicios sanitarios

“Todo local de negocio estará dotado, como mínimo, de un cuarto de aseo de 1,50 m² de superficie mínima, sin comunicación directa con la zona de público”

- Artículo 52. Dimensiones mínimas

“Toda industria o taller tendrá, como mínimo, una superficie de 5m² y un volumen de 15 m³, por operario.

Su superficie será de 20 m² y su altura superior a 2,50 m que podrá reducirse a 2,10 m en zonas de almacén o dependencias que no se utilicen habitualmente por el personal.”

- Artículo 94. Cubiertas

“La altura máxima de la cumbre, en el caso de cubiertas inclinadas no podrá sobrepasar los 12 metros”

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

**ANEXO 2. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCRAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN

Enero de 2024

ÍNDICE

1.	CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-SE	24
1.1	CTE DB-SE: ‘SEGURIDAD ESTRUCTURAL’	24
1.1.1	BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	24
1.2	CTE DB SE- AE: “ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”	27
1.3	CTE DB SE-C: “CIMENTACIÓN”	29
1.3.1	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO E HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN	29
1.3.2	SISTEMA DE CIMENTACIÓN PRACTICADA.....	29
1.4	CÓDIGO ESTRUCTURAL.....	29
1.4.1	PRINCIPIOS GENERALES	29
1.4.2	BASES GENERALES DEL PROYECTO Y CRITERIOS DE SEGURIDAD ..	30
1.4.3	COMPROBACIÓN POR EL MÉTODO DE LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	33
1.4.4	SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.....	34
2.	JUSTIFICACIÓN DEL CTE SI.....	35
2.1	DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.....	35
2.1.1	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	35
2.1.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	35
2.1.3	CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO DEL ALMACENAMIENTO	36
2.1.4	ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS	37
2.1.5	REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO	38
2.2	DB-SI: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	38
2.2.1	MEDIANERÍAS Y FACHADAS.....	38
2.2.2	CUBIERTAS	38
2.3	DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	38
2.4	DB-SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.....	39
2.5	DB-SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	39
2.5.1	APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.....	39
2.5.2	ENTORNO DE LOS EDIFICIOS.....	40
2.5.3	ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	40
2.6	DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	40
2.6.1	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	40
2.6.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	40

3.	CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-SUA.....	40
3.1	SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	40
3.1.1	RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.....	40
3.1.2	DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO	41
3.1.3	DESNIVELES.....	41
3.1.4	ESCALERAS Y RAMPAS DE USO RESTRINGIDO.....	41
3.2	SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O DE ATRAPAMIENTO	41
3.2.1	IMPACTO	41
3.2.2	ATRAPAMIENTO	41
3.3	SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	41
3.3.1	APRISIONAMIENTO	41
3.4	SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	41
3.4.1	ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.....	41
3.4.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	42
3.5	SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.....	42
3.6	SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.....	42
3.7	SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.....	42
3.8	SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO 42	
3.9	SUA 9: ACCESIBILIDAD.....	43
3.9.1	CONDICIONES FUNCIONALES	43
3.9.2	DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES.....	43
4.	CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-HE	43
4.1	HE 0: LIMITACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO.....	43
4.2	HE 1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	43
4.3	HE 2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	43
4.4	HE 3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	43
4.5	HE 4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	43
4.6	HE 5: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENRGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES	44
4.7	HE 6: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	44

5.	CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-HS.....	44
5.1	HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	44
5.2	HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	45
5.3	HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	45
5.4	HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.....	45
5.5	HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS.....	45
5.5.1	DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES 45	
6.	CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CTE-HR.....	47
6.1	OBJETO.....	47
6.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	47
7.	DOCUMENTOS ADJUNTOS.....	48

1. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-SE

En este apartado se procederá al cálculo de la estructura del almacén de leña que protagoniza el proyecto, el cual tiene la estructura de cubierta a dos aguas con pórticos rígidos biempotrados.

Para llevar a cabo los cálculos y dimensionar los elementos constructivos se ha utilizado el programa “CYPE 2022”, más concretamente, el generador de pórticos y CYPE 3D.

Además, este documento se basa en los cálculos que se describen en los documentos del Código Técnico de la Edificación que se mencionan a continuación y el decreto del Código Estructural:

- DB- AE: Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la edificación
- DB SE- A: Documento Básico de Seguridad Estructural – Acero
- DB- C: Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimentación
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio de 2021, por el que se aprueba el Código Estructural, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón- acero, tanto de edificación como de obra civil y que sustituye a la anterior Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se regula la Instrucción de Acero Estructural (EAE), derogado por el Real Decreto 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural, que sustituye a la anterior normativa sobre estructuras de acero, EAE.

1.1 CTE DB-SE: ‘SEGURIDAD ESTRUCTURAL’

1.1.1 BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

DIMENSIONES PARA EL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

- Luz de pórticos: 11m
- Longitud: 20 m
- Altura de pilares: 6 m
- Altura a cumbrera: 8 m
- Distancia entre correas: 1.45 m
- Distancia entre pórticos: 5 m
- N° de pórticos: 5

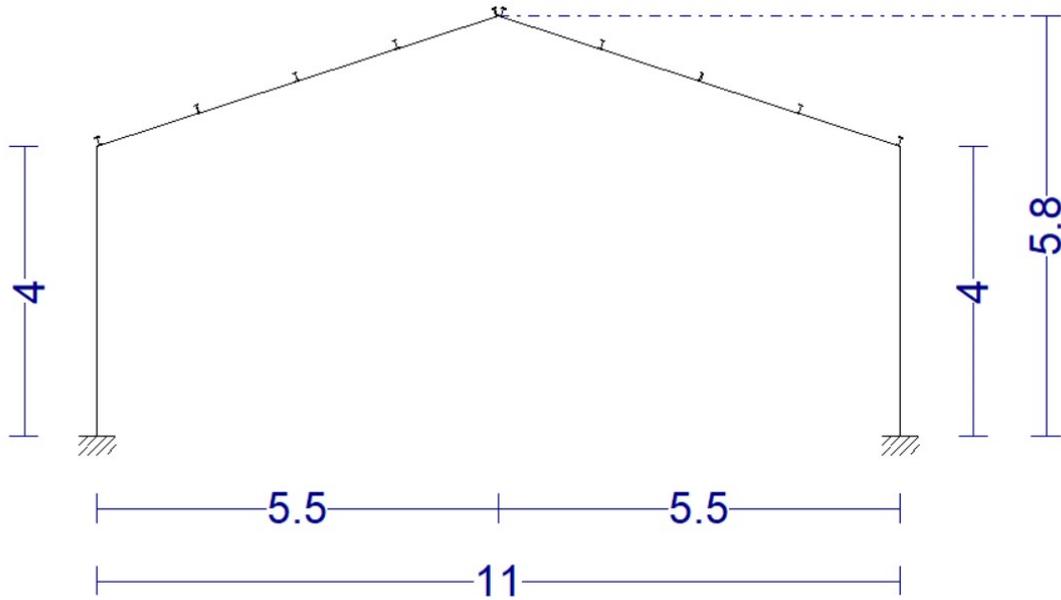


Figura 1. Pórtico y correas del almacén en CYPE

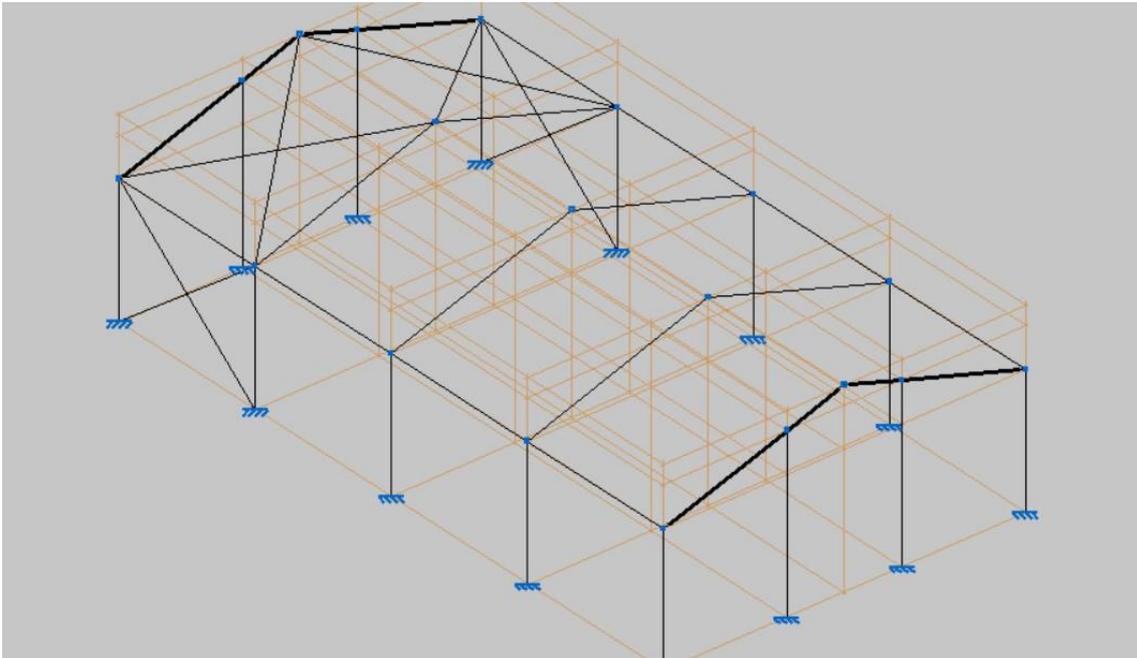


Figura 2. Estructura del almacén 3D en CYPE

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El almacén es una nave a dos aguas, de estructura metálica con fachada de hormigón y la cubierta de panel sándwich que se apoya en correas metálicas IPE 120. Además, la estructura tiene cimentaciones sobre zapatas aisladas de hormigón armado.

Para el cálculo se utiliza el método matricial de equilibrio de fuerzas para la obtención de esfuerzos y el método de rotura parábola-rectángulo para la obtención de armaduras.

Los materiales utilizados en la estructura y fachada son:

- Hormigón (en bloque para fachada)
- Acero (pórticos y correas de estructura)
- Coeficientes de trabajo: $\gamma_s=1,15$; $\gamma_c=1,50$; $\gamma_f= 1,60$ y $1,50$

Para la hipótesis de carga, se tiene en cuenta la hipótesis más desfavorable para los estados límite último, en caso de una situación persistente o transitoria, y estados límite de servicio, verificando deformaciones, desplazamientos horizontales y vibraciones. Las hipótesis de carga son:

- Carga permanente
- Sobrecarga de uso
- Viento (presión y/o succión)
- Nieve

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina a partir de la siguiente expresión:

Donde:

- G_{kj} Acción permanente
- Q_k Acción variable
- γ_{Gj} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_Q Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento (i γ 1)
- Ψ_p Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento (i γ 1)

Tabla 1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
Variable	1,50	0	

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 2. Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

1.2 CTE DB SE- AE: “ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”

a. Acción permanente

Peso propio de la estructura

b. Acciones variables

El almacén se localiza en la parcela 178 del polígono 1 del municipio de Ziordia en la comunidad autónoma de Navarra.

- Sobrecarga de uso (cubierta accesible únicamente para conservación, G1): 0,40 kN/m²

Tabla 3. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

- Sobrecarga de nieve: se sitúa en la zona climática de invierno 2, a una altitud de 553 m.s.n.m. y con una exposición normal.
- Sobrecarga de viento: se trata de la zona eólica C, con una velocidad básica del viento de 29 m/s.
- Sobrecarga térmica: no se considera.

c. Acciones accidentales

- Acción sísmica (reguladas en la NSCE)

La clasificación de esta construcción es de ‘importancia moderada’ al considerarse ‘con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros’, con lo cual no es obligatoria la aplicación de esta Norma.

- Acción de incendio
No se considera.
- Acción de impacto
No se considera

1.3 CTE DB SE-C: “CIMENTACIÓN”

1.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO E HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

- Clasificación de tipo de suelo: Calizo/ margo-calizo
- Peso específico del terreno: 2.30 T/m³.
- Capacidad portante: 2.0 kg/cm²
- Por cuál de las siguientes causas se ha adquirido esta información:
 - a)- Experiencias semejantes y próximas.
 - b)- Calicatas, examen efectuado.
 - c)- Ensayos de penetración dinámica.
 - d)- Sondeos (en este caso se adjuntarán los resultados del mismo).
- Se acompaña estudio del terreno: SI NO

1.3.2 SISTEMA DE CIMENTACIÓN PRACTICADA

- Zapatas aisladas para todos los pilares atadas mediante vigas centradoras de hormigón.
- Resistencia característica del hormigón para las zapatas (HA-25/P/40/IIa): 25 N/mm².
- Resistencia característica del hormigón para soleras (HA-25/P/20/IIa): 25 N/mm².
- El acero utilizado como armadura en toda la cimentación será en barras corrugadas de calidad B-500 S, de límite elástico 500 N/mm².

1.4 CÓDIGO ESTRUCTURAL

1.4.1 PRINCIPIOS GENERALES

Requisitos de la estructura

De conformidad con la normativa vigente, y con el fin de garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, las estructuras incluidas en el ámbito de este Código, en su totalidad o en sus elementos aislados, deberán ser idóneas para su uso durante la totalidad del período de vida útil para la que se construye. Para ello, sin perjuicio de lo indicado en el apartado 2 del Anejo 18, se deberán satisfacer los requisitos siguientes:

- seguridad y funcionalidad estructural, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- seguridad en caso de incendio, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- higiene, salud y protección del medio ambiente cumpliendo la legislación específica pertinente.
- en particular se recomienda una utilización de los recursos naturales consistente en procurar el uso de materiales secundarios y reciclados en las obras de construcción, así

como la reutilización y la reciclabilidad de las mismas, sus materiales y sus partes tras su demolición.

Para su comprobación será suficiente, en algunos casos, la aplicación de los procedimientos incluidos en el Código, mientras que, en otros, deberán ser complementados con lo establecido por otras reglamentaciones vigentes de carácter más específico en función del uso de la estructura.

La propiedad podrá establecer también otros requisitos adicionales, como, por ejemplo, el aspecto, en cuyo caso deberá identificar previamente a la realización del proyecto las exigencias ligadas a la consecución de los citados requisitos adicionales, así como los criterios para su comprobación.

Vida útil

La propiedad fijará previamente al inicio del proyecto, la vida útil nominal de la estructura, entendiéndose por vida útil nominal de la estructura el periodo de tiempo, a partir de la fecha en que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias. Durante el periodo será requerida una conservación normal que no implique intervenciones extraordinarias que no hayan sido previstas en el plan de mantenimiento.

Exigencias

Con el fin de satisfacer los requisitos indicados en el apartado anterior, las exigencias que debe cumplir la estructura en el ámbito de este Código son:

- Exigencias relativas al requisito de seguridad y de funcionalidad estructural: Se entiende que el cumplimiento de este Código, complementado por las correspondientes reglamentaciones específicas que sean de aplicación, es suficiente para garantizar la satisfacción de este requisito de seguridad estructural.
- Exigencia de resistencia y estabilidad: los procedimientos incluidos en este Código mediante la comprobación de los Estados Límite Últimos, junto con el resto de criterios relativos a ejecución y control, permiten satisfacer esta exigencia.
- Exigencia de aptitud al servicio: El nivel de fiabilidad mínima que debe asegurarse para su aptitud al servicio en las estructuras, vendrá definido por la clase de fiabilidad RC2 de las definidas en el apartado B.3.2 del Anejo 18. Consecuentemente, su índice de fiabilidad para un período de referencia de 50 años, no deberá ser inferior a 1,5.
- Exigencia de robustez y redundancia
- Exigencias relativas a la durabilidad
- Exigencia de resistencia de la estructura frente al fuego
- Exigencias relativas al requisito de higiene, salud y medio ambiente
- Exigencia de calidad medioambiental de la ejecución
- Exigencia de reutilización y reciclabilidad

1.4.2 BASES GENERALES DEL PROYECTO Y CRITERIOS DE SEGURIDAD

Comprobación estructural mediante cálculo

La comprobación estructural mediante cálculo es el método que se propone con carácter general en este Código. Para ello, y de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, se

seguirán los principios de cálculo en estados límite que se recogen en el apartado 3 del Anejo 18.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto a considerar deben seleccionarse teniendo en cuenta las circunstancias bajo las cuales deben cumplir su función.

Las situaciones de proyecto se deben clasificar:

- situaciones de proyecto persistentes, que se refieren a las condiciones de uso normal,
- situaciones de proyecto transitorias, que se refieren a condiciones temporales aplicables a la estructura, por ejemplo, durante su ejecución o reparación,
- situaciones de proyecto accidentales, que se refieren a condiciones excepcionales aplicables a la estructura o a su exposición, por ejemplo, al fuego, impacto o a las consecuencias de un fallo localizado,
- situaciones de proyecto sísmicas, que se refieren a las condiciones aplicables a la estructura cuando esté sometida a efectos sísmicos.

Las situaciones de proyecto seleccionadas deben ser suficientemente severas y diversas para englobar todas las condiciones que se puedan prever, de manera razonable, que vayan a presentarse durante la ejecución y uso de la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

- Estados Límite Últimos

Se clasifican como Estados Límite Últimos aquellos que se refieren a:

- la seguridad de las personas y/o
- la seguridad de la estructura

En algunos casos se clasifican como E.L.U. los correspondientes a la protección del contenido de la estructura.

Los estados previos al colapso estructura, que se consideran del propio colapso, deben tratarse como Estados Límites Últimos.

Se debe comprobar los E.L.U. cuando se dé el caso de:

- pérdida del equilibrio de la totalidad o parte de la estructura considerada como un sólido rígido (EQU)
- fallo por deformación excesiva, por transformación en mecanismo de la totalidad o parte de la estructura, por rotura, por pérdida de estabilidad de la totalidad o parte de la estructura, incluidos soportes y cimientos (SRT o GEO)
- fallo por fatiga u otros efectos que dependan del tiempo (FAT)

Para la comprobación del equilibrio estático y de la resistencia:

- Cuando se considere un Estado Límite de equilibrio de la estructura (EQU), se debe verificar que:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

Donde,

- $E_{d,dst}$: es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
- $E_{d,stab}$: es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
- Cuando sea necesario, la expresión del estado límite de equilibrio puede complementarse con términos adicionales, por ejemplo, un coeficiente de rozamiento entre sólidos rígidos.
- Cuando se dé un estado límite de rotura o deformación excesiva de una sección, elemento o conexión (STR o GEO), ha de verificarse:

$$E_d \leq R_d$$

Donde,

- E_d : es el valor de cálculo de los efectos de las acciones, como esfuerzos, momentos o vectores que representan varios esfuerzos o momentos.
 - R_d : es el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- Estados Límite de Servicio

Deben clasificarse como E.L.S. aquellos que se refieren a:

- el funcionamiento de la estructura o de los elementos estructurales sometidos a un uso normal
- el confort de las personas
- la apariencia de las construcciones.

Debe distinguirse entre Estados Límite de Servicio reversibles e irreversibles:

- a) deformaciones que afecten a
 - la apariencia
 - el confort de los usuarios
 - el funcionamiento de la estructura (incluyendo el de máquinas o servicios) o que causen daños en los acabados o en elementos no estructurales
- b) vibraciones
 - que causen molestias a las personas
 - que limiten la efectividad funcional de la estructura
- c) daño susceptible de afectar negativamente a:
 - la apariencia
 - la durabilidad
 - la funcionalidad de la estructura.

Para la comprobación de los Estados Límite de Servicio:

$$E_d \leq C_d$$

Donde:

- C_d : es el valor límite de cálculo para el criterio de servicio correspondiente.
- E_d : es el valor de cálculo de los efectos de las acciones consideradas para el criterio de servicio, determinado en base a la cohibición correspondiente.

1.4.3 COMPROBACIÓN POR EL MÉTODO DE LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

Las reglas para el método de coeficientes parciales de seguridad se establecen en el apartado 6 del Anejo 18 de este Código Estructura, y en la justificación de CTE-DB-AE del proyecto

Valores de cálculo

- Coeficiente parcial de seguridad para la retracción: $\gamma_{sh}=1,00$
- Coeficiente parcial de seguridad para la pretensado: $\gamma_p= 1,30$ (inestabilidad) o $\gamma_p=1,20$ (efectos locales)
- Coeficiente parcial de seguridad para las cargas de fatiga: $\gamma_{F,fat}=1,00$
- Coeficiente parcial de seguridad para las cargas los materiales: $\gamma_{F,fat}=1,00$

Tabla 4. Coeficientes parciales de seguridad

Situación o cálculo	γ_c hormigón	γ_s armaduras pasivas	γ_s armaduras activas
Permanente o Transitoria	1.5	1.15	1.15
Accidental	1.3	1.0	1.0

- Coeficiente parcial de seguridad para los materiales en cimentaciones: Los valores de cálculo de las características resistentes del suelo deben calcularse de acuerdo con los documentos técnicos específicos que el autor del proyecto, bajo su responsabilidad, considere más adecuados, o en base a la reglamentación específica vigente, en su caso.
- Modificación del coeficiente parcial de seguridad del acero:

Se podrá reducir el coeficiente parcial de seguridad del acero hasta 1,10, cuando se cumplan, al menos, dos de las siguientes condiciones:

- a) que la ejecución de la estructura se controle con nivel intenso, de acuerdo con lo establecido en el apartado 22.4.1 de este Código Estructural y que las tolerancias de colocación de la armadura sean conformes con las definidas explícitamente en el proyecto, las cuales deberán ser, al menos, igual de exigentes que las indicadas en el apartado 6 del Anejo 14 de este Código Estructural,
- b) que las armaduras pasivas o activas, según el caso, estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme con el Artículo 18 del Código Estructural, o que formen parte de un elemento prefabricado que ostente un distintivo de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el citado artículo,
- c) que el acero para las armaduras pasivas, o el acero de armaduras activas, según el caso, estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme con el Artículo 18 del Código Estructural.

- Modificación del coeficiente parcial de seguridad del hormigón:

Se podrá reducir el coeficiente parcial de seguridad del hormigón hasta 1,40 en el caso general y hasta 1,35 en el caso de elementos prefabricados, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) que la ejecución de la estructura se controle con nivel intenso, de acuerdo con lo establecido en el apartado 22.4.1 de este Código Estructural y que las desviaciones en la geometría de la sección transversal respecto a las nominales del proyecto sean conformes con las definidas explícitamente en el proyecto, las cuales deberán ser, al menos, igual de exigentes que las indicadas en el apartado 6 del Anejo 14 de este Código Estructural, y
- b) que el hormigón esté en posición de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, con nivel de garantía conforme con el Artículo 18 del Código Estructural, o que formen parte de un elemento prefabricado que ostente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme con el citado artículo.

Combinación de acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

El formato general para la combinación de acciones en Estado Límite Último y en Estado Límite de Servicio se establece en el apartado 6 del Anejo 18 del Código Estructural.

Para cada acción permanente, debe aplicarse en toda la estructura tanto el valor de cálculo inferior como el superior (el que produzca el efecto más desfavorable). Un ejemplo es el peso propio de la estructura.

1.4.4 SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

El sistema estructural adoptado es una construcción de un almacén de leña mediante estructura metálica de pórticos de nudos empotrados y articulados. Además, la estructura se arriostra en cubierta mediante correas metálicas. La estructura portante de pilares se cimenta sobre un muro de bloques de hormigón y zapatas de hormigón armado.

Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ($M / E \cdot I_e$), donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable, generalmente tabiques.

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Tabla 5. Valores límites de flecha en los distintos elementos estructurales

Elemento	Valores límite de la flecha
Vigas	<ul style="list-style-type: none"> - Instantánea de sobrecarga de uso: L/250 - Total a plazo infinito: L/250 - Activa: L/250

Desplome en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

Desplome local máximos de los pilares (δ / h): 1/250

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H): 1/500

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE y en el Código Estructural.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CTE SI

Según el “artículo 2” del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, quedan excluidas del ámbito de ampliación las actividades agropecuarias, por tanto, será de aplicación el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación Seguridad en caso de incendio.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir con las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

2.1 DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

2.1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

En la intervención del presente proyecto, se dispone de una superficie construida de 220 m² de nave de almacén. Al ser una construcción cerrada en un único sector, no son necesarios elementos de compartimentación.

2.1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

El almacén de leña presenta clasificación dentro de locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios, al ser ‘Almacén de combustible sólido para calefacción’ y como tiene una superficie superior a 3 m², se clasifica como riesgo medio.

Entonces, las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificio caracterizan la resistencia al fuego de la **estructura portante**, para **riesgo medio, R 120**, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

2.1.3 CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO DEL ALMACENAMIENTO

De acuerdo con la aclaración al artículo 11, se deberá calcular la carga de fuego total, ponderada y corregida de los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial según el Anexo I del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales (R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre).

- Uso: almacén de leña
- Superficie: 220 m²
- Actividad: almacenaje de palets de leña
- Carga de fuego para actividad de almacenamiento (q_{vi}): 2500 MJ/m³
- Grado de peligrosidad (por combustibilidad): medio
- Altura de almacenamiento: 3m
- Superficie de zona de almacenamiento: 160 m²
- Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_s): 14.182 MJ/ m²

CALCULO DE CARGA A FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES

actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

actividades de producción

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

QS= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2.

qvi= carga de fuego(actividad de almacenamiento), aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3.

qsi= carga de fuego(actividad de producción), aportada por cada m2 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m2 .

Ci= coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

hi= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

Si= superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2.

Ra= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.

Datos generales del establecimiento

La superficie total del sector o establecimiento, A = 220 m2

Datos de las actividades

id	Tipo	Actividad industrial	Ra	qvi o qsi	Ci	hi	Si	Suma
				MJ/m3 o MJ/m2				
1	Almac.	Lena	2	2500	1.3	3	160	1560000
Mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa más del 10% de la suma de superficies			Ra	2	Total			1560000

$$QS = 1560000 / 220 \times 2 = 14182 \text{ MJ/m}^2$$

Figura 3. Informe del cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida del almacén de leña

La **carga de fuego total**, ponderada y corregida, del almacén de leña, **no excede 3x10⁶ MJ**, con lo que serán de **aplicación** las condiciones establecidas en el **CTE DB SI**.

2.1.4 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

No existen espacios ocultos o pasos de instalaciones que comuniquen diferentes sectores o locales de riesgo especial cuya sección de paso exceda de 50 cm².

2.1.5 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Tabla 6. Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

En este caso, se trata de una ‘zona ocupable’, aunque se considera que no existen zonas ocupables sino de circulación, con revestimientos de techos y paredes C-s2,d0 y de suelos E_{FL}, que será solera de hormigón.

En aplicación del Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego, los materiales indicados pueden considerarse como de la clase A1 sin necesidad de ensayo, superior a la exigida:

- Paredes de bloques de hormigón (revestidas)
- Cubierta de panel sándwich para cerramiento
- Suelo de hormigón

2.2 DB-SI: PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

No existen medianerías.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total, en este caso 5.8 m, D-s3,d0, se le aplicará poliuretano proyectado (PUR) sin revestimientos.

2.2.2 CUBIERTAS

No pertinente

2.3 DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Se estima una ocupación de 1 o 2 personas.

- Origen de evacuación: se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable.
- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación: no excede de 25 m.
- Dimensionado de los medios de evacuación:

- Pasillos: para la circulación de personas son superiores a 1,00 m de anchura.
- Escaleras no protegidas para evacuación descendente: No existen.
- Puertas situadas en recorridos de evacuación: No existen.
- Señalización:
Se emplearán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme los siguientes criterios:
 - Las salidas de recinto cuentan con una señal con el rótulo “SALIDA”: cumple
 - Las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, permanecerán libres de obstáculos sin que existan apilamientos de material, estanterías y otros obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento. La documentación gráfica recoge los elementos de señalización necesarios en la nave.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.4 DB-SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

El almacén debe disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican:

- Extintores portátiles: un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.
En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto. Los extintores serán de eficacia mínima 21A - 113B de polvo ABC de 6 kg.
- Bocas de incendio: no se trata de una zona de riesgo especial alto
- Ascensor de emergencia: no se precisa.
- Hidrantes exteriores: no se precisan.
- Instalación automática de extinción: no se precisa.
- Columna seca: no se precisa.
- Sistema de detección y de alarma de incendio: no se precisa

2.5 DB-SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

2.5.1 APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- capacidad portante del vial 20 kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

2.5.2 ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

La altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m de altura.

No existen tapas de registro de canalizaciones en los lugares susceptibles de paso de los servicios de emergencias.

El espacio de maniobra está libre de obstáculos. Asimismo, la fachada está libre de cables eléctricos, ramas de árboles etc.

No existe área forestal a una distancia inferior a 25 m.

La parcela cuenta con diferentes vías de acceso para acceder a diferentes puntos.

2.5.3 ACCESIBILIDAD POR FACHADA

No aplica ya que la altura de evacuación descendente es menor a 9 m.

2.6 DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2.6.1 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2.6.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales en zonas de riesgo especial medio es R 120. Entonces, la estructura de acero utilizada para este proyecto de almacén de leña en Ziordi, llevará una protección a base de proyección de mortero de perlita, para una capacidad portante al fuego R120.

3. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-SUA

3.1 SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

No aplica puesto que se trata de un uso restringido.

3.1.2 DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO

Al tratarse de zona de uso restringido, no se aplican las restricciones. Tampoco cuenta con barreras que delimiten la circulación ni escalones o escaleras.

3.1.3 DESNIVELES

No existen desniveles en el proyecto.

3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS DE USO RESTRINGIDO

No existen escaleras ni rampas.

3.2 SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O DE ATRAPAMIENTO

3.2.1 IMPACTO

- Impacto con elementos fijos: la altura libre de paso en zonas de circulación es como mínimo 2,10 m en zonas de uso restringido, como es el caso. No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada ni situados sobre zonas de circulación. Las paredes carecen de elementos salientes.
- Impacto con elementos practicables: no aplica.
- Impacto con elementos frágiles: no existen vidrios ni áreas con riesgo de impacto.
- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles: no existen

3.2.2 ATRAPAMIENTO

No existen puertas correderas ni elementos de apertura o cierre automáticos.

3.3 SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

3.3.1 APRISIONAMIENTO

No existe riesgo de aprisionamiento.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es inferior a 140 N.

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

3.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 100 lux en la zona interior, con una uniformidad del 40% como mínimo.

3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

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

No aplica.

3.6 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No aplica.

3.7 SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- el sentido de la circulación y las salidas;
- la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

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

Procedimiento de verificación

a) Cálculo de frecuencia esperada de impactos (N_e)

- Densidad de impactos (N_g): 3 impactos/año.km²
- Superficie de captura (A_e): 220 m²
- Coeficiente de entorno (C_1): 1 (aislado)
- $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 6.6 \times 10^{-4}$ impactos/año*km²

b) Cálculo del riesgo admisible (N_a)

- Coeficiente construcción (C_2): 1 (estructura metálica y cubierta de panel)
- Coeficiente contenido (C_3): 3 (edificio con contenido inflamable)
- Coeficiente de uso (C_4): 1 (resto de edificios)
- Coeficiente continuidad (C_5): 1 (resto de edificios)
- $N_a = 5,5 \times 10^{-3} / C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 = 1.83 \times 10^{-3}$ impactos/año*km²

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a , $N_e > N_a$

En este caso, $N_e = 6.6 \times 10^{-4} < N_a = 3.67 \times 10^{-3}$, con lo que no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra rayos.

3.9 SUA 9: ACCESIBILIDAD

3.9.1 CONDICIONES FUNCIONALES

- Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica la entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

- Accesibilidad entre plantas del edificio

No hay plantas, se trata de una sola planta baja.

3.9.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

El uso característico del edificio no es de vivienda o alojamiento, tampoco existen plazas de aparcamiento, piscinas, servicios higiénicos, mobiliario fijo o mecanismos. Entonces, no aplican las exigencias delimitadas al respecto.

4. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-HE

4.1 HE 0: LIMITACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO

No aplica, puesto que se excluyen del ámbito de aplicación los edificios agrícolas no residenciales.

4.2 HE 1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

No aplica, puesto que se excluyen del ámbito de aplicación los edificios agrícolas no residenciales.

4.3 HE 2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

No aplica, puesto que no se dispone de instalaciones térmicas.

4.4 HE 3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

No aplica, puesto que se excluyen del ámbito de aplicación los edificios agrícolas no residenciales.

4.5 HE 4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No aplica puesto que no hay demanda de agua caliente sanitaria.

4.6 HE 5: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

No aplica puesto que es de aplicación para edificios de nueva construcción cuando superen los 1000 m² construidos.

4.7 HE 6: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

No aplica.

5. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO CTE-HS

5.1 HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Procedimiento de verificación

a) Muros

- Presencia de agua: baja pues la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.
- Grado de impermeabilidad: 1
- Condiciones de las soluciones constructivas: C3, cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

b) Suelos

- Presencia de agua: baja
- Grado de impermeabilidad: 1
- Condiciones: no se exigen condiciones para suelos con grado de impermeabilidad 1. Bajo la solera de hormigón se extiende una sub-base de grava caliza de 15 cm de espesor y una base de zahorra artificial de 10 cm de espesor.

c) Fachadas

- Zona pluviométrica de promedios: II
- Terreno tipo: III, zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
- Clase de entorno: E0 (al ser terreno tipo III)
- Zona eólica: C (velocidad básica del viento: 29 m/s)
- Altura del edificio: 5.8m
- Grado de exposición al viento: V2
- Condiciones de las soluciones constructivas:

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal: J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja. Composición de la hoja principal de al menos 12 cm de bloque de hormigón, en este caso.

d) Cubiertas

- Pendiente del 32.7%
- Panel sándwich gris con aislante de lana de roca
- Grado de impermeabilidad único con sistema de fijado mecánicamente.

5.2 HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No aplica al tratarse de un edificio no residencial.

5.3 HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

No aplica al tratarse de un edificio no residencial.

5.4 HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

No aplica puesto que no existe demanda de agua en el edificio.

5.5 HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

En este caso, no existen aguas residuales a tener en cuenta, con lo que se realizará el dimensionado tan solo de la red de aguas pluviales.

5.5.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

a) Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

No se dispondrán sumideros, al no ser una cubierta plana sino una cubierta inclinada.

b) Canalones

En cuanto a la intensidad pluviométrica, se obtiene de la *Tabla 8*, la cual se basa en los datos de la *Figura 4* y la *Figura 5*.

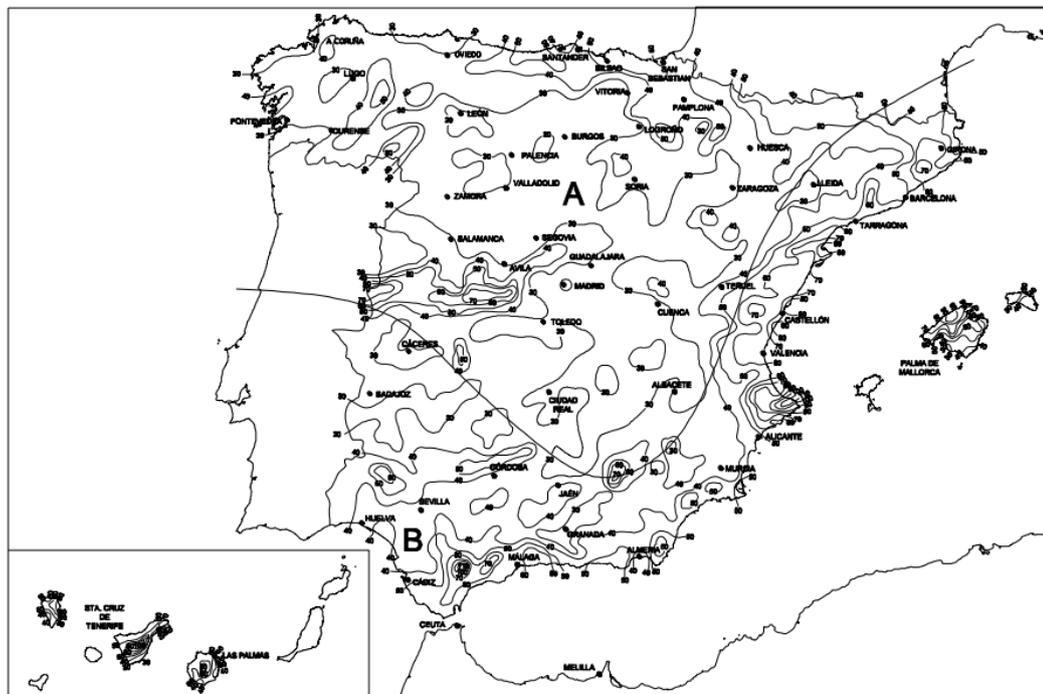


Figura 4. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

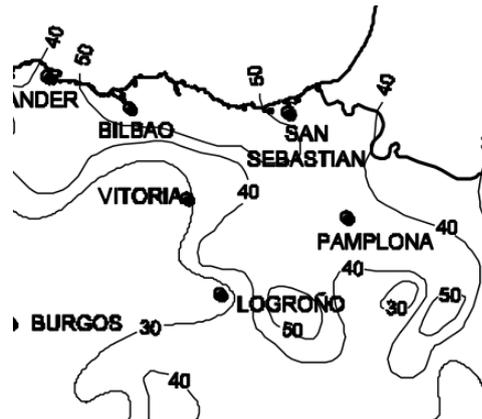


Figura 5. Isoyeta de la zona de Ziordia

Tabla 8. Intensidad pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Entonces, en el caso de Ziordia, donde se ubica este proyecto, se localiza en la zona pluviométrica A y la isoyeta 40, con lo que presenta una intensidad pluviométrica de 125 mm/h.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, como es el caso, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f=i/100$, siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

$$f= 125/100= 1.25$$

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la *Tabla 9* en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 9. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para el almacén objeto del proyecto, la superficie de cubierta en proyección horizontal para cada canalón será de 10 m de largo x 5.78 m de ancho cada lado de la cubierta, ya que en cada lado se dividirá en dos tramos el canalón.

Entonces, la superficie será de 57.8 m² x 1.25, del factor de corrección, en total 72.25 m². Además, la pendiente del canalón será del 2%, siendo 1% la mínima admisible.

Entonces, con una superficie máxima de cubierta en proyección horizontal de 72.25 m² y una pendiente del 2%, el diámetro nominal del canalón sería de 125 mm, estando por el lado de la seguridad y siendo pues un canalón de sección semicircular el adoptado.

c) Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la *Tabla 10*.

Tabla 10. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Entonces, para una superficie en proyección horizontal de 72.25 m², con el factor de corrección incluido, correspondería un diámetro nominal de la bajante de 63 mm, el cual estaría con bastante margen, por el lado de la seguridad.

6. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CTE-HR

6.1 OBJETO

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

6.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

En este caso, el ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.

Entonces, en este caso, según el D.F. 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones, en el capítulo 1 de Disposiciones Generales, artículo 1, dice:

- Quedan sometidas a las disposiciones del presente Decreto Foral todas las industrias, actividades, instalaciones, medios de transporte y, en general, cualquier elemento

susceptible de generar niveles sonoros o de vibraciones, que puedan ser causa de molestias a las personas o de riesgos para la salud o el bienestar de las mismas, sin perjuicio de la aplicación de la normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su ámbito correspondiente.

Con lo que no sería de aplicación para este proyecto ya que el almacén no es susceptible de generar niveles sonoros o de vibraciones, que puedan ser causa de molestias a las personas o de riesgos para la salud o el bienestar de las mismas.

7. DOCUMENTOS ADJUNTOS

Una vez expuesto y justificado el proyecto en los apartados anteriores de este documento, se da por finalizada la redacción del informe de justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, al cual se adjuntan los siguientes documentos:

- Listado de los datos de obra, estructura y cimentación generado a través del programa CYPE 3D.
- Listado de pórticos generado a través del programa CYPE “Generador de pórticos”
- Listado de uniones generado a través del programa CYPE 3D.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
2. ESTRUCTURA.....	4
2.1. Geometría.....	4
2.1.1. Nudos.....	4
2.1.2. Barras.....	6
2.2. Resultados.....	11
2.2.1. Barras.....	11
3. CIMENTACIÓN.....	13
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	13
3.1.1. Descripción.....	13
3.1.2. Medición.....	13
3.1.3. Comprobación.....	15
3.2. Vigas.....	36
3.2.1. Descripción.....	36
3.2.2. Medición.....	36
3.2.3. Comprobación.....	38



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

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	

1.2.1. Situaciones de 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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: Código Estructural / CTE DB-SE C



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

Producido por una versión educativa de CYPE

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	11.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	11.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	5.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	11.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	5.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	11.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	5.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	11.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	11.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	5.500	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	3.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	20.000	3.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	0.000	3.750	5.227	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	20.000	3.750	5.227	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	7.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	20.000	7.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	0.000	7.250	5.227	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	20.000	7.250	5.227	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

2.1.2. Barras

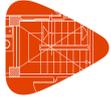
2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 240 (IPE)	-	3.884	0.116	0.70	1.00	4.000	4.000
		N3/N4	N3/N4	IPE 240 (IPE)	-	3.884	0.116	0.70	1.00	4.000	4.000
		N2/N28	N2/N5	IPE 220 (IPE)	0.127	3.819	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N5	N2/N5	IPE 220 (IPE)	-	1.841	-	0.79	1.00	-	-
		N4/N32	N4/N5	IPE 220 (IPE)	0.127	3.819	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	-	1.841	-	0.79	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 240 B (HEB)	-	3.857	0.143	0.70	1.00	4.000	4.000
		N8/N9	N8/N9	HE 240 B (HEB)	-	3.857	0.143	0.70	0.70	4.000	4.000
		N7/N10	N7/N10	IPE 270 (IPE)	0.127	5.660	-	0.33	1.00	1.450	5.787
		N9/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	0.127	5.660	-	0.33	1.00	1.450	5.787
		N11/N12	N11/N12	HE 240 B (HEB)	-	3.857	0.143	0.70	1.00	4.000	4.000
		N13/N14	N13/N14	HE 240 B (HEB)	-	3.857	0.143	0.70	0.70	4.000	4.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 270 (IPE)	0.127	5.660	-	0.33	1.00	1.450	5.787
		N14/N15	N14/N15	IPE 270 (IPE)	0.127	5.660	-	0.33	1.00	1.450	5.787
		N16/N17	N16/N17	HE 240 B (HEB)	-	3.857	0.143	0.70	1.00	4.000	4.000
		N18/N19	N18/N19	HE 240 B (HEB)	-	3.857	0.143	0.70	0.70	4.000	4.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 270 (IPE)	0.127	5.660	-	0.33	1.00	1.450	5.787
		N19/N20	N19/N20	IPE 270 (IPE)	0.127	5.660	-	0.33	1.00	1.450	5.787
		N21/N22	N21/N22	IPE 240 (IPE)	-	3.884	0.116	0.70	1.00	4.000	4.000
		N23/N24	N23/N24	IPE 240 (IPE)	-	3.884	0.116	0.70	1.00	4.000	4.000
N22/N29	N22/N25	IPE 220 (IPE)	0.127	3.819	-	1.00	1.00	-	-		
N29/N25	N22/N25	IPE 220 (IPE)	-	1.841	-	0.79	1.00	-	-		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N24/N33	N24/N25	IPE 220 (IPE)	0.127	3.819	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N25	N24/N25	IPE 220 (IPE)	-	1.841	-	0.79	1.00	-	-
		N27/N29	N27/N29	IPE 240 (IPE)	-	5.111	0.116	0.70	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	IPE 240 (IPE)	-	5.111	0.116	0.70	1.00	-	-
		N31/N33	N31/N33	IPE 240 (IPE)	-	5.111	0.116	0.70	1.00	-	-
		N30/N32	N30/N32	IPE 240 (IPE)	-	5.111	0.116	0.70	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	SHS 80x3.0 (SHS)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 14 (R)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N21/N22, N23/N24, N27/N29, N26/N28, N31/N33 y N30/N32
2	N2/N5, N4/N5, N22/N25 y N24/N25
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17 y N18/N19
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20 y N19/N20
5	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N19/N24, N14/N19, N9/N14 y N4/N9
6	N6/N2, N1/N7, N3/N9 y N8/N4

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		2	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.03
		3	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	103.88
		4	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.80 m. Cartela final inferior: 0.80 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		5	SHS 80x3.0, (SHS)	9.00	3.85	3.85	87.64	87.64	139.87
		6	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
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.									



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N3/N4	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N2/N5	IPE 220 (IPE)	5.787	0.019	151.73
		N4/N5	IPE 220 (IPE)	5.787	0.019	151.73
		N6/N7	HE 240 B (HEB)	4.000	0.042	332.84
		N8/N9	HE 240 B (HEB)	4.000	0.042	332.84
		N7/N10	IPE 270 (IPE)	5.787	0.044	236.14
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	5.787	0.044	236.14
		N11/N12	HE 240 B (HEB)	4.000	0.042	332.84
		N13/N14	HE 240 B (HEB)	4.000	0.042	332.84
		N12/N15	IPE 270 (IPE)	5.787	0.044	236.14
		N14/N15	IPE 270 (IPE)	5.787	0.044	236.14
		N16/N17	HE 240 B (HEB)	4.000	0.042	332.84
		N18/N19	HE 240 B (HEB)	4.000	0.042	332.84
		N17/N20	IPE 270 (IPE)	5.787	0.044	236.14
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	5.787	0.044	236.14
		N21/N22	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N23/N24	IPE 240 (IPE)	4.000	0.016	122.77
		N22/N25	IPE 220 (IPE)	5.787	0.019	151.73
		N24/N25	IPE 220 (IPE)	5.787	0.019	151.73
		N27/N29	IPE 240 (IPE)	5.227	0.020	160.44
		N26/N28	IPE 240 (IPE)	5.227	0.020	160.44
		N31/N33	IPE 240 (IPE)	5.227	0.020	160.44
		N30/N32	IPE 240 (IPE)	5.227	0.020	160.44
		N2/N7	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N7/N12	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N12/N17	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N17/N22	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N19/N24	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N14/N19	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N9/N14	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
		N4/N9	SHS 80x3.0 (SHS)	5.000	0.005	35.34
N6/N2	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74		
N1/N7	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74		
N3/N9	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74		
N8/N4	R 14 (R)	6.403	0.001	7.74		

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2.5. Resumen de medición



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 240	36.909	94.780		0.144	0.486	1132.87	3156.63			
			IPE 220	23.148			0.077		606.92				
			IPE 270, Simple con cartelas	34.722			0.264		1416.84				
		HEB	HE 240 B	24.000	24.000		0.254	0.254	1997.04	1997.04			
			SHS 80x3.0	40.000			0.036		282.69				
		SHS	R 14	R	SHS 80x3.0	40.000	25.612		0.036	0.004	282.69	30.95	
					R 14	25.612			0.004		30.95		
						184.392			0.780			5467.31	

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 240	0.948	36.909	34.975
	IPE 220	0.868	23.148	20.097
	IPE 270, Simple con cartelas	1.214	34.722	42.162
HEB	HE 240 B	1.420	24.000	34.080
SHS	SHS 80x3.0	0.309	40.000	12.378
R	R 14	0.044	25.612	1.126
Total				144.819

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Barras	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, M_z	$NM, M_yV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N3/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.1
N8/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 13.0

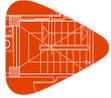
Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 I_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM, M_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM, M_yV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 h : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Producido por una versión educativa de CYPE

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.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁷⁾ 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.
⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



3. CIMENTACIÓN

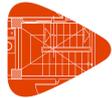
3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95 cm Ancho inicial Y: 95 cm Ancho final X: 95 cm Ancho final Y: 95 cm Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm Canto: 50 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
N6, N11, N16, N8, N13 y N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235 cm Ancho zapata Y: 235 cm Canto: 60 cm	Sup X: 9Ø16c/27 Sup Y: 9Ø16c/27 Inf X: 9Ø16c/27 Inf Y: 9Ø16c/27
N26, N30, N31 y N27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255 cm Ancho zapata Y: 255 cm Canto: 60 cm	Sup X: 17Ø12c/15 Sup Y: 17Ø12c/15 Inf X: 17Ø12c/15 Inf Y: 17Ø12c/15
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85 cm Ancho inicial Y: 85 cm Ancho final X: 85 cm Ancho final Y: 85 cm Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm Canto: 50 cm	Sup X: 10Ø12c/17 Sup Y: 10Ø12c/17 Inf X: 10Ø12c/17 Inf Y: 10Ø12c/17

3.1.2. Medición

Referencias: N1, N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.80	19.80
	Peso (kg)	11x1.60	17.58
Totales	Longitud (m)	79.20	
	Peso (kg)	70.32	70.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	87.12	
	Peso (kg)	77.35	77.35



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencias: N6, N11, N16, N8, N13 y N18		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25	31.96
	Peso (kg)	9x3.55	31.96	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25	31.96
	Peso (kg)	9x3.55	31.96	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25	31.96
	Peso (kg)	9x3.55	31.96	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25	31.96
	Peso (kg)	9x3.55	31.96	
Totales	Longitud (m)	81.00		127.84
	Peso (kg)	127.84		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.10		140.62
	Peso (kg)	140.62		

Referencias: N26, N30, N31 y N27		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	17x2.45	41.65	36.98
	Peso (kg)	17x2.18	36.98	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.45	41.65	36.98
	Peso (kg)	17x2.18	36.98	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	17x2.45	41.65	36.98
	Peso (kg)	17x2.18	36.98	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.45	41.65	36.98
	Peso (kg)	17x2.18	36.98	
Totales	Longitud (m)	166.60		147.92
	Peso (kg)	147.92		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	183.26		162.71
	Peso (kg)	162.71		

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.60	16.00	14.21
	Peso (kg)	10x1.42	14.21	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.60	16.00	14.21
	Peso (kg)	10x1.42	14.21	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.60	16.00	14.21
	Peso (kg)	10x1.42	14.21	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.60	16.00	14.21
	Peso (kg)	10x1.42	14.21	
Totales	Longitud (m)	64.00		56.84
	Peso (kg)	56.84		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	70.40		62.52
	Peso (kg)	62.52		

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N21 y N23	3x77.35		232.05	3x1.81	3x0.36
Referencias: N6, N11, N16, N8, N13 y N18		6x140.62	843.72	6x3.31	6x0.55
Referencias: N26, N30, N31 y N27	4x162.71		650.84	4x3.90	4x0.65
Referencia: N3	62.52		62.52	1.44	0.29
Totales	945.41	843.72	1789.13	42.35	7.29



3.1.3. Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 190 x 190 x 50 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.151 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: Sin momento de vuelco		No procede ⁽¹⁾ No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 1.06 t·m Momento: 2.81 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 0.52 t Cortante: 0.92 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.66 t/m ²	Cumple
Alto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - N1: 	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N1		
Dimensiones: 190 x 190 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.21 t		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.21 t		
Referencia: N6		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
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.	Reserva seguridad: 22.0 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.60 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.49 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N6		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 49 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 46,5 - 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:	Calculado: 46 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 45.82 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 45.82 t		
Referencia: N11		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N11 Dimensiones: 235 x 235 x 60 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.503 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección X:		
- En dirección Y:		
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.	Reserva seguridad: 22.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.62 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.95 t/m ²	Cumple
Alto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 49 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N11		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5	Calculado: 46 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 45.82 t		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 45.82 t		
Referencia: N16		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
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.	Reserva seguridad: 22.4 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.61 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.95 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N16		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 49 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 46,5	Calculado: 46 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 45.82 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 45.82 t		
Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 190 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 190 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.151 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede ⁽¹⁾ No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.69 t·m Momento: 2.80 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.52 t Cortante: 0.91 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N21		
Dimensiones: 190 x 190 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.21 t		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.21 t		
Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.193 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.387 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
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.		
Reserva seguridad: 29.1 %		Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.71 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.43 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.66 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.22 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.72 t/m ²	Cumple
Criterio de CYPE		
Canto mínimo:		
Criterio de CYPE		
Mínimo: 15 cm	Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1		
Mínimo: 0.0012		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N26		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 1.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.99 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.99 t		
Referencia: N30		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.193 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ²	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N30		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.387 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: 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. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 29.1 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.71 t·m Momento: 5.43 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.66 t Cortante: 6.23 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.72 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N30:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm Calculado: 63 cm Calculado: 56 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N30		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.99 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.99 t		
Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.19 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.158 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.19 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.08 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.88 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.65 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N3		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 28.82 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 28.82 t		
Referencia: N8		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N8		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: 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. (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 22.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.60 t·m Momento: 5.75 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.49 t Cortante: 5.93 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.94 t/m ²	Cumple
Espacio mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 49 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - 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:	Calculado: 46 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

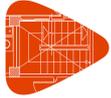


Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N8		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 45.82 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 45.82 t		
Referencia: N13		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: 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. Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 22.5 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.61 t·m Momento: 5.75 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.50 t Cortante: 5.93 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.95 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 49 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N13		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 4,5	Calculado: 46 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 45.82 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 45.82 t		
Referencia: N18		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.796 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N18		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: 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. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 22.4 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.62 t·m Momento: 5.75 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.50 t Cortante: 5.93 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 8.95 t/m ²	Cumple
Alto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 49 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - 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:	Calculado: 46 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N18		
Dimensiones: 235 x 235 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 45.82 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 45.82 t		
Referencia: N23		
Dimensiones: 190 x 190 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.151 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: Sin momento de vuelco		No procede ⁽¹⁾ No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.69 t·m Momento: 2.80 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.52 t Cortante: 0.91 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N23		
Dimensiones: 190 x 190 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.21 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.21 t		
Referencia: N31		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.191 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.383 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 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.	Reserva seguridad: 38.5 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N31 Dimensiones: 255 x 255 x 60 Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.71 t·m Momento: 4.88 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.66 t Cortante: 5.28 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.72 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm Calculado: 63 cm Calculado: 56 cm Calculado: 56 cm Calculado: 63 cm Calculado: 63 cm Calculado: 56 cm Calculado: 56 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N31		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.99 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.99 t 		
Referencia: N27		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.191 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 0.383 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
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.		
Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 38.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.71 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.66 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.72 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N27:	Mínimo: 44 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE		
	Máximo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE



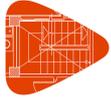
Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: N27		
Dimensiones: 255 x 255 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/15 Yi: Ø12c/15 Xs: Ø12c/15 Ys: Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 56 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.99 t		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.99 t		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N1-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N8-N13], C [N13-N18], C [N6-N11] y C [N11-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
VC.T-1 [N18-N23] y VC.T-1 [N16-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N3-N30], VC.S-1 [N26-N1], VC.S-1 [N21-N27] y VC.S-1 [N31-N23]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[N30-N26] y C [N27-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25

3.2.2. Medición

Referencias: VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N1-N6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71		10.60 9.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)			4x5.32 4x8.40	21.28 33.59
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			4x5.38 4x8.49	21.52 33.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.53 11x0.60			16.83 6.64
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	16.83 6.64	10.60 9.41	42.80 67.56	83.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	18.51 7.30	11.66 10.36	47.08 74.31	91.97

Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N6-N11] y C [N11-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.30 12x0.29		15.60 3.46
Totales	Longitud (m) Peso (kg)		15.60 3.46	21.20 18.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)		17.16 3.81	23.32 20.70



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencias: VC.T-1 [N18-N23] y VC.T-1 [N16-N21]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.30		10.60
	Peso (kg)		2x4.71		9.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.30		15.90
	Peso (kg)		3x4.71		14.12
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.38	21.52
	Peso (kg)			4x8.49	33.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.53			16.83
	Peso (kg)	11x0.60			6.64
Totales	Longitud (m)	16.83	26.50	21.52	
	Peso (kg)	6.64	23.53	33.97	64.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.51	29.15	23.67	
	Peso (kg)	7.30	25.89	37.36	70.55

Referencias: VC.S-1 [N3-N30], VC.S-1 [N26-N1], VC.S-1 [N21-N27] y VC.S-1 [N31-N23]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4.05		8.10
	Peso (kg)		2x3.60		7.19
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4.07	16.28
	Peso (kg)			4x6.42	25.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x4.13	16.52
	Peso (kg)			4x6.52	26.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.53			10.71
	Peso (kg)	7x0.60			4.23
Totales	Longitud (m)	10.71	8.10	32.80	
	Peso (kg)	4.23	7.19	51.77	63.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.78	8.91	36.08	
	Peso (kg)	4.65	7.91	56.95	69.51

Referencias: C [N30-N26] y C [N27-N31]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.80	7.60
	Peso (kg)		2x3.37	6.75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.80	7.60
	Peso (kg)		2x3.37	6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.30		6.50
	Peso (kg)	5x0.29		1.44
Totales	Longitud (m)	6.50	15.20	
	Peso (kg)	1.44	13.50	14.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.15	16.72	
	Peso (kg)	1.58	14.85	16.43

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N1-N6]		2x7.30	2x10.35	2x74.32	183.94	2x0.60	2x0.12
Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N6-N11] y C [N11-N16]	4x3.81		4x20.70		98.04	4x0.42	4x0.11
Referencias: VC.T-1 [N18-N23] y VC.T-1 [N16-N21]		2x7.30	2x25.88	2x37.37	141.10	2x0.58	2x0.12
Referencias: VC.S-1 [N3-N30], VC.S-1 [N26-N1], VC.S-1 [N21-N27] y VC.S-1 [N31-N23]		4x4.65	4x7.91	4x56.95	278.04	4x0.33	4x0.07
Referencias: C [N30-N26] y C [N27-N31]	2x1.58		2x14.85		32.86	2x0.15	2x0.04
Totales	18.40	47.80	216.60	451.18	733.98	5.64	1.23



3.2.3. Comprobación

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 0.98 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -0.99 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.24 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N8-N13] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.96 cm ² Calculado: 2.26 cm ² Calculado: 2.26 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: C [N8-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: 0.10 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
	Momento flector: -0.19 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N13-N18] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.96 cm ² Calculado: 2.26 cm ² Calculado: 2.26 cm ²	Cumple Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: C [N13-N18] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 0.10 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -0.10 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N18-N23] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm Armadura superior: 4Ø16 Armadura de piel: 1x2Ø12 Armadura inferior: 3Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.T-1 [N18-N23] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 0.61 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -0.97 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.24 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N3-N30] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 2.21 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -1.70 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N3-N30] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.76 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N30-N26] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - La viga centradora no es necesaria pues no existen momentos en la cimentación		
Referencia: VC.S-1 [N26-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N26-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 2.13 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -1.65 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N26-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.76 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.S-1 [N1-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N1-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: 0.95 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
	Momento flector: -0.97 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.24 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N6-N11] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: C [N6-N11] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0014	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 1.96 cm ² Calculado: 2.26 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -0.19 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N11-N16] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: C [N11-N16] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura inferior (Situaciones persistentes): Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 1.96 cm ² Calculado: 2.26 cm ²	 Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 0.11 t·m Axil: ± 0.00 t	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N16-N21] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	 Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm	 Cumple Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.T-1 [N16-N21] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 3.39 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 0.61 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -0.97 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.24 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N21-N27] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)		
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)		
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 2.13 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -1.65 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares		
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares		
Longitud de anclaje de las barras de piel origen:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares		
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares		



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N21-N27] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.76 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N27-N31] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - La viga centradora no es necesaria pues no existen momentos en la cimentación		
Referencia: VC.S-1 [N31-N23] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

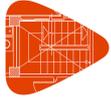


Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N31-N23] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) <ul style="list-style-type: none"> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel: 	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel: 	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 <ul style="list-style-type: none"> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): 	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 <ul style="list-style-type: none"> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes): 	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 2.13 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -1.65 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 01/12/23

Referencia: VC.S-1 [N31-N23] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.76 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m
Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 13.10 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²
Con cerramiento en laterales
- Peso del cerramiento: 0.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 20.00

Con huecos:

- Area izquierda: 0.00

- Altura izquierda: 0.00

- Area derecha: 0.00

- Altura derecha: 0.00

- Area frontal: 10.50

- Altura frontal: 1.75

- Area trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

- Producido
- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
 - 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior
 - 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
 - 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior
 - 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
 - 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior
 - 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
 - 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior
 - 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
 - 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior
 - 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior
 - 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 560.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero laminado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 5.50 m Luz derecha: 5.50 m Alero izquierdo: 4.00 m Alero derecho: 4.00 m Altura cumbrera: 5.80 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.52 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.52 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.62 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.51 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.70 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.67 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.70 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.48 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.40 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.79 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.79/1.00 (R)	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.21 (R)	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.21/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.21 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.21/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.20 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.45 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 48.52 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 120 Material: S275																														
Producción por una versión educativa de CYPE																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="3">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm²)</th> <th>I_y⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_z⁽¹⁾ (cm⁴)</th> <th>I_t⁽²⁾ (cm⁴)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.689, 20.000, 4.226</td> <td>0.689, 15.000, 4.226</td> <td>5.000</td> <td>13.20</td> <td>318.00</td> <td>27.70</td> <td>1.69</td> </tr> </tbody> </table>	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	0.689, 20.000, 4.226	0.689, 15.000, 4.226	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69										
	Nudos		Longitud (m)		Características mecánicas																									
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)																							
	0.689, 20.000, 4.226	0.689, 15.000, 4.226	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69																							
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Pandeo</th> <th colspan="2">Pandeo lateral</th> </tr> <tr> <th>Plano XY</th> <th>Plano XZ</th> <th>Ala sup.</th> <th>Ala inf.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>β</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>L_K</td> <td>0.000</td> <td>5.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>C_m</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>C₁</td> <td colspan="2">-</td> <td colspan="2">1.000</td> </tr> </tbody> </table>		Pandeo		Pandeo lateral		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	β	0.00	1.00	0.00	0.00	L _K	0.000	5.000	0.000	0.000	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000	C ₁	-		1.000	
			Pandeo		Pandeo lateral																									
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.																									
	β	0.00	1.00	0.00	0.00																									
L _K	0.000	5.000	0.000	0.000																										
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000																										
C ₁	-		1.000																											
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico																														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _x	M _z	V _z	V _x	M _x V _z	M _z V _x	NM _x M _z	NM _x V _x V _z	M _t		M _x V _z	M _z V _x
Pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.833 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{es} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5 m $\eta = 48.5$	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 5 m $\eta = 9.7$	V _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.833 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{es} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 48.5$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _x : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _x : Resistencia a corte X V _z : Resistencia a corte Z M _x V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _x : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante X combinados NM _x M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _x V _x V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _x V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _z V _x : Resistencia a cortante X y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ 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. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

t_w : Espesor del alma.

A_w : Área del alma.

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E : Módulo de elasticidad.

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \frac{107.40}{\quad} \text{ mm}$$

$$t_w : \frac{4.40}{\quad} \text{ mm}$$

$$A_w : \frac{4.73}{\quad} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc,ef} : \frac{4.03}{\quad} \text{ cm}^2$$

$$k : \frac{0.30}{\quad}$$

$$E : \frac{2140673}{\quad} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \frac{2803.26}{\quad} \text{ kp/cm}^2$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.485} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.689, 15.000, 4.226, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.786} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{1.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Por una versión educativa de CYPE
Producción

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.097} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.689, 15.000, 4.226, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.944} \quad t$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{9.703} \quad t$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \quad \text{cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \quad \text{cm}^2$$

b : Ancho de la sección.

$$b : \underline{64.00} \quad \text{mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.30} \quad \text{mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \quad \text{mm}$$

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \quad \text{mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$21.23 < \underline{64.71} \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{2395.51} \quad \text{kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \quad \text{kp/cm}^2$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.367 \text{ t} \leq 4.852 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 0.689, 20.000, 4.226, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.367} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{9.703} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\alumno\Desktop\Almacén leña Ziordi.gp3
11x20m, 5 pórticos

Fecha:08/01/24

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 98.73 %

Coordenadas del nudo inicial: 10.311, 15.000, 4.226

Coordenadas del nudo final: 10.311, 20.000, 4.226

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H4$ a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 318 \text{ cm}^4$) ($I_z = 28 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	10	103.62	9.42

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. ESTRUCTURA.....	2
1.1. Uniones.....	2
1.1.1. Especificaciones.....	2
1.1.2. Referencias y simbología.....	3
1.1.3. Comprobaciones en placas de anclaje.....	4
1.1.4. Memoria de cálculo.....	5
1.1.5. Medición.....	47



1. ESTRUCTURA

1.1. Uniones

1.1.1. Especificaciones

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)

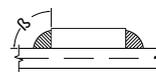
Disposiciones constructivas:

- 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 β 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.

Producido por una versión educativa de CYPE



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:



$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

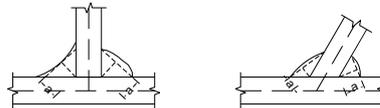
$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

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.

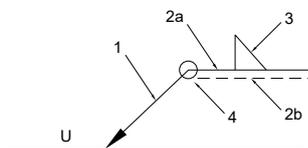
1.1.2. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

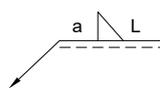
Método de representación de soldaduras



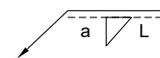
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.



Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

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.

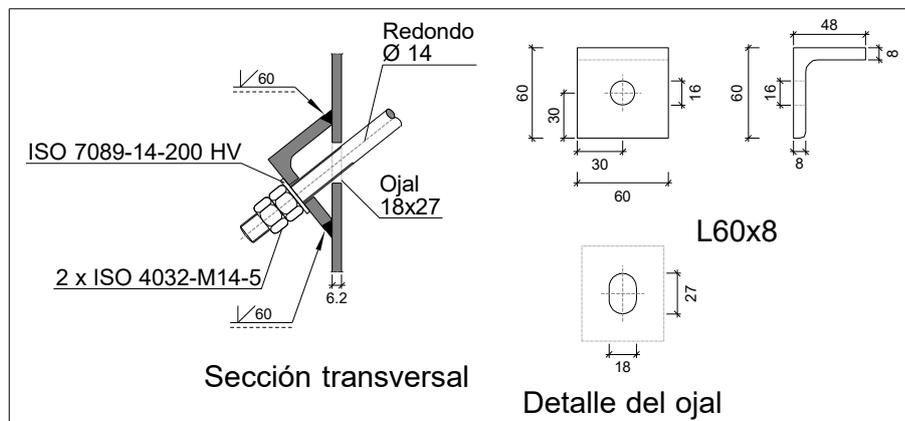
3. Placa de anclaje

- 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.

1.4. Memoria de cálculo

1.4.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	3.11	53.23	5.85
Flector	--	--	--	21.91

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	I (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	60

I: Longitud efectiva



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

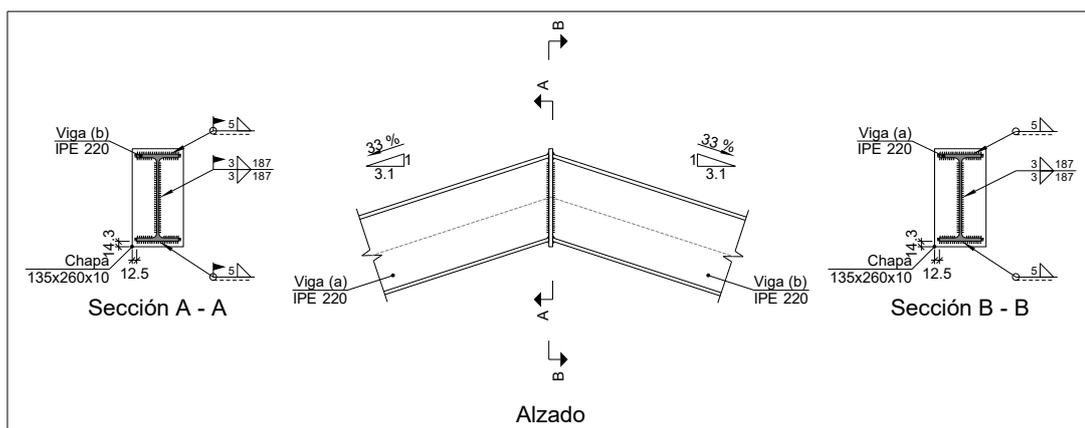
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

Producido por una versión educativa de CYPE

1.4.2. Tipo 2

a) Detalle



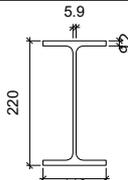


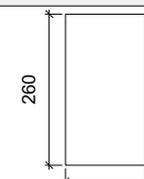
Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		135	260	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	71.88
Soldadura del alma	En ángulo	3	187	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	71.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	10.4	14.4	0.0	27.0	7.00	12.4	3.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.6	14.6	0.0	29.2	7.56	14.6	4.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.4	19.9	0.0	37.4	9.69	22.0	6.69	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

3) Viga (b) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	71.88
Soldadura del alma	En ángulo	3	187	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	71.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	10.4	14.4	0.0	27.0	7.00	12.4	3.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.6	14.6	0.0	29.2	7.56	14.6	4.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.4	19.9	0.0	37.4	9.69	22.0	6.69	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	374
			5	419
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	374
			5	419

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x260x10	2.76
			Total	2.76

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

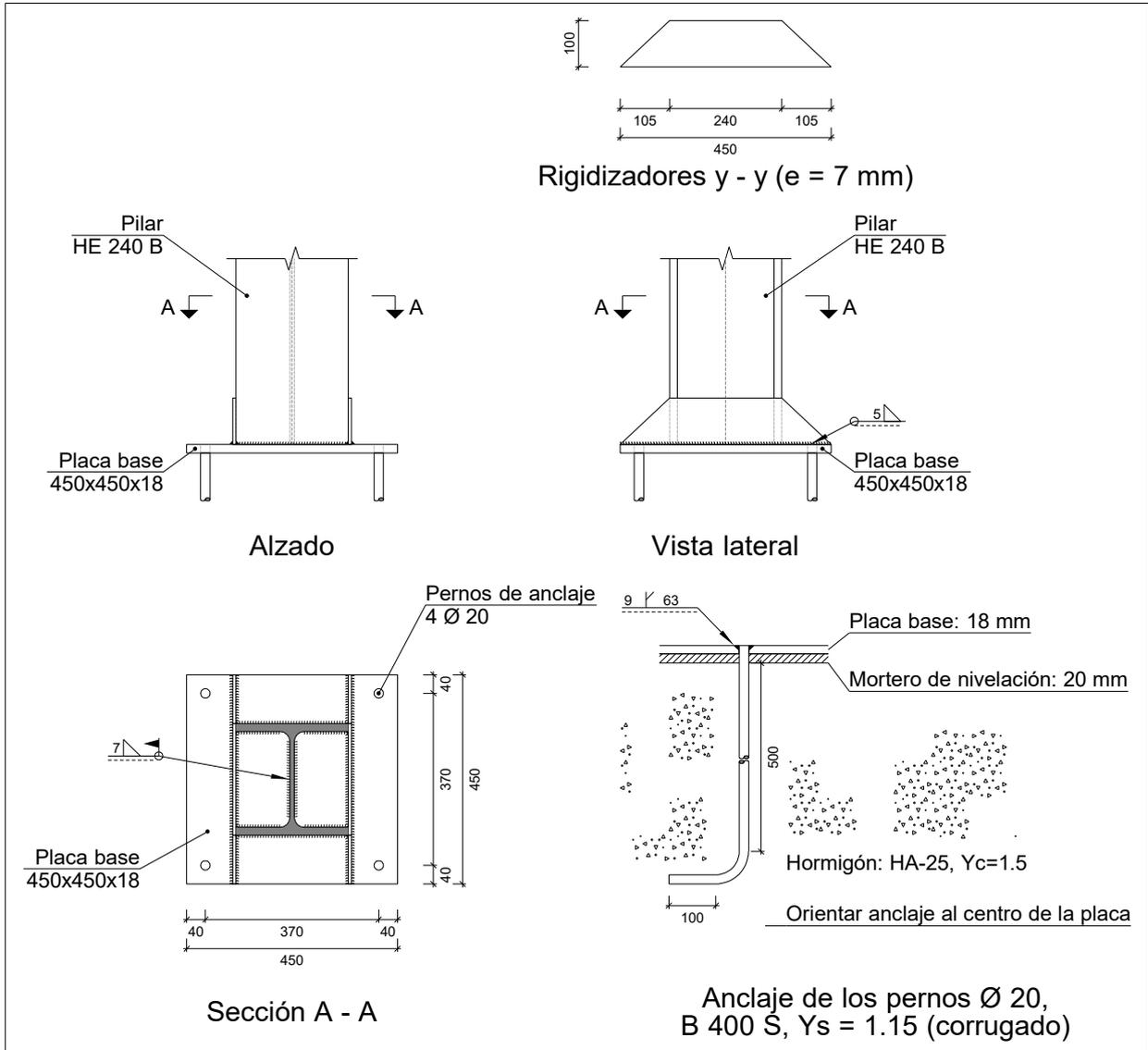
11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

1.1.4.3. Tipo 3

a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



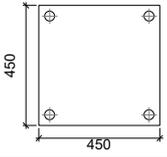
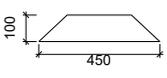


Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		450	450	18	4	38	22	9	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		450	100	7	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1184	10.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 35.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 11.327 t Calculado: 9.284 t Máximo: 7.929 t Calculado: 1.033 t Máximo: 11.327 t Calculado: 10.76 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 8.571 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2783.36 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 19.222 t Calculado: 0.951 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1325.02 kp/cm ² Calculado: 1333.2 kp/cm ² Calculado: 2618 kp/cm ² Calculado: 2617.76 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1740.87 Calculado: 2156.56 Calculado: 3138.78 Calculado: 3138.95	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.172		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -124): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	450	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 124): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	450	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	18.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -124): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 124): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	191.2	331.1	85.81	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

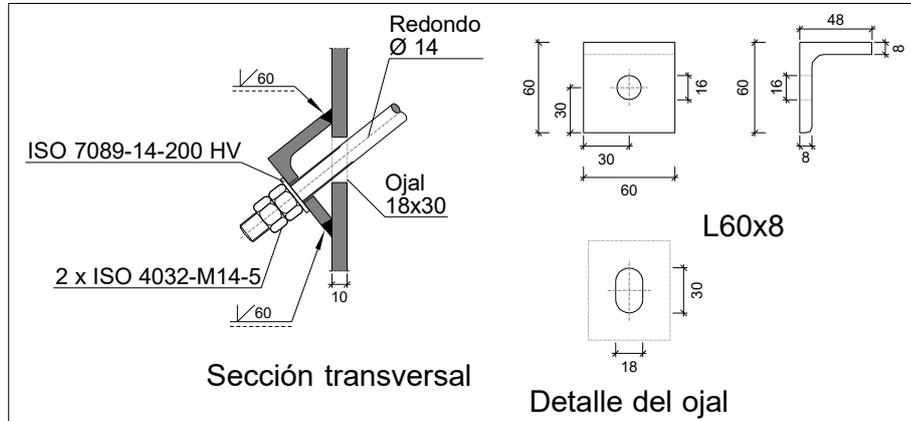
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	1732
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1184

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/240x100/0x7	3.79
	Total			32.40
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 558 + 194	7.42
	Total			7.42



1.1.4.4. Tipo 4

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	3.11	53.23	5.85
Flector	--	--	--	21.91

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60

l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

c) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

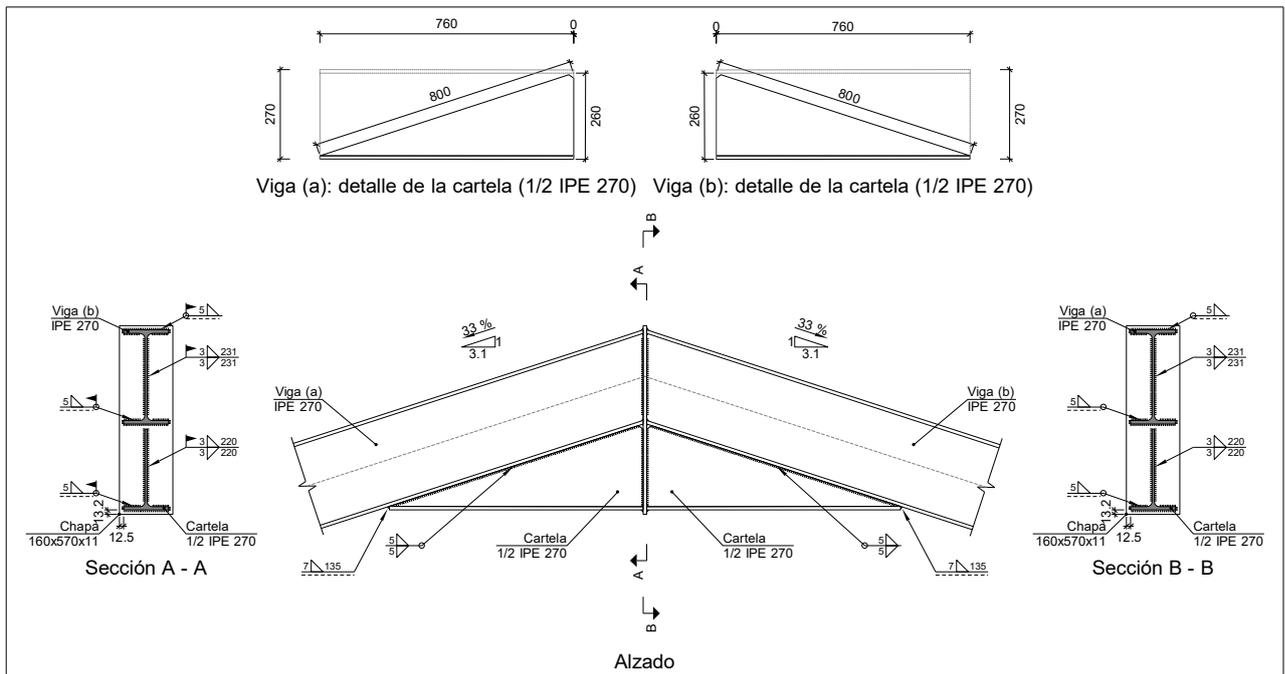
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

Producido por una versión educativa de CYPE

1.4.5. Tipo 5

a) Detalle



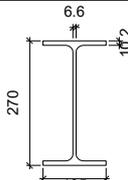


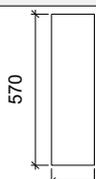
Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		160	570	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	12.16	206.15	5.90

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	71.88	
Soldadura del alma	En ángulo	3	231	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	71.88	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	235	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	89.94	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	800	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	71.82	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	19.3	26.6	0.6	50.0	12.94	25.4	7.75	410.0	0.85
Soldadura del alma	21.3	21.3	1.0	42.7	11.06	21.3	6.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	6.1	0.3	11.5	2.98	6.0	1.84	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	13.4	13.4	0.0	26.9	6.97	13.4	4.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	14.9	14.9	0.0	29.8	7.73	14.9	4.54	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.0	5.2	1.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	12.16	206.15	5.90

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	71.88	
Soldadura del alma	En ángulo	3	231	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	71.88	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	235	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	89.94	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	800	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	71.82	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	19.3	26.6	0.6	50.0	12.94	25.4	7.75	410.0	0.85
Soldadura del alma	21.3	21.3	1.0	42.7	11.06	21.3	6.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	6.1	0.3	11.5	2.98	6.0	1.84	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	13.4	13.4	0.0	26.9	6.97	13.4	4.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	14.9	14.9	0.0	29.8	7.73	14.9	4.54	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.0	5.2	1.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	901
			5	3883
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	901
			5	743

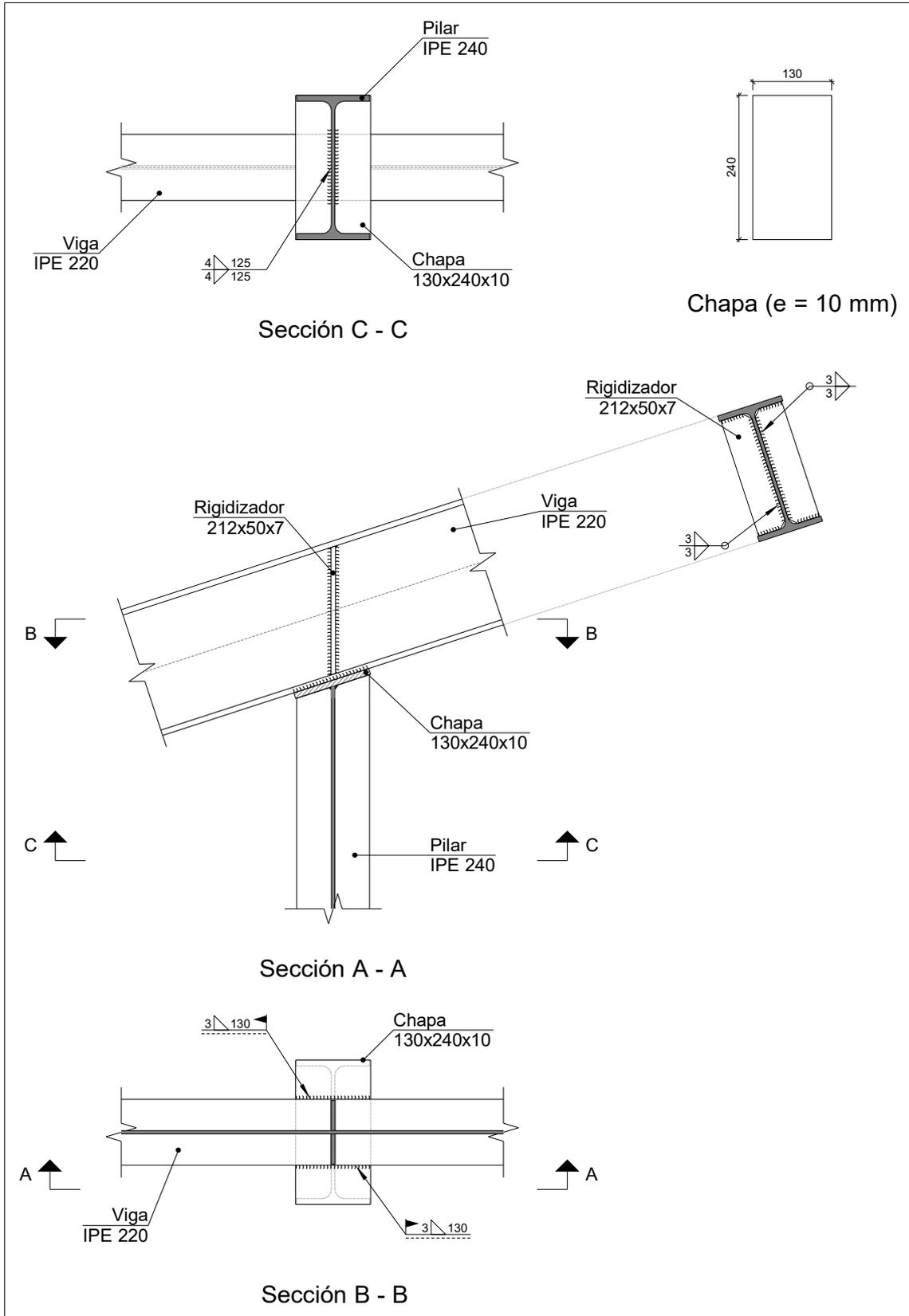
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x570x11	7.88
				Total

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.6. Tipo 6

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

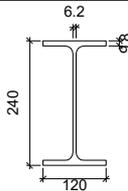
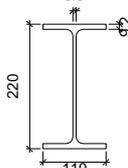


Listados

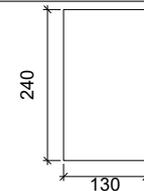
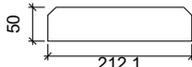
11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Producido por una versión educativa de CYPE

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		130	240	10	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		212.1	50	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	10.54	217.12	4.85
	Tracción	kN	10.54	78.83	13.37



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	188	5.9	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	38	5.9	71.88
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	240	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	9.3	16.2	4.19	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	10.1	10.1	4.6	21.7	5.63	10.1	3.09	410.0	0.85

2) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	11.94
Alma	Pandeo local	N/mm ²	31.27	261.90	11.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	125	6.5	71.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.6	20.3	0.3	35.8	9.27	20.3	6.19	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1056
			4	250
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

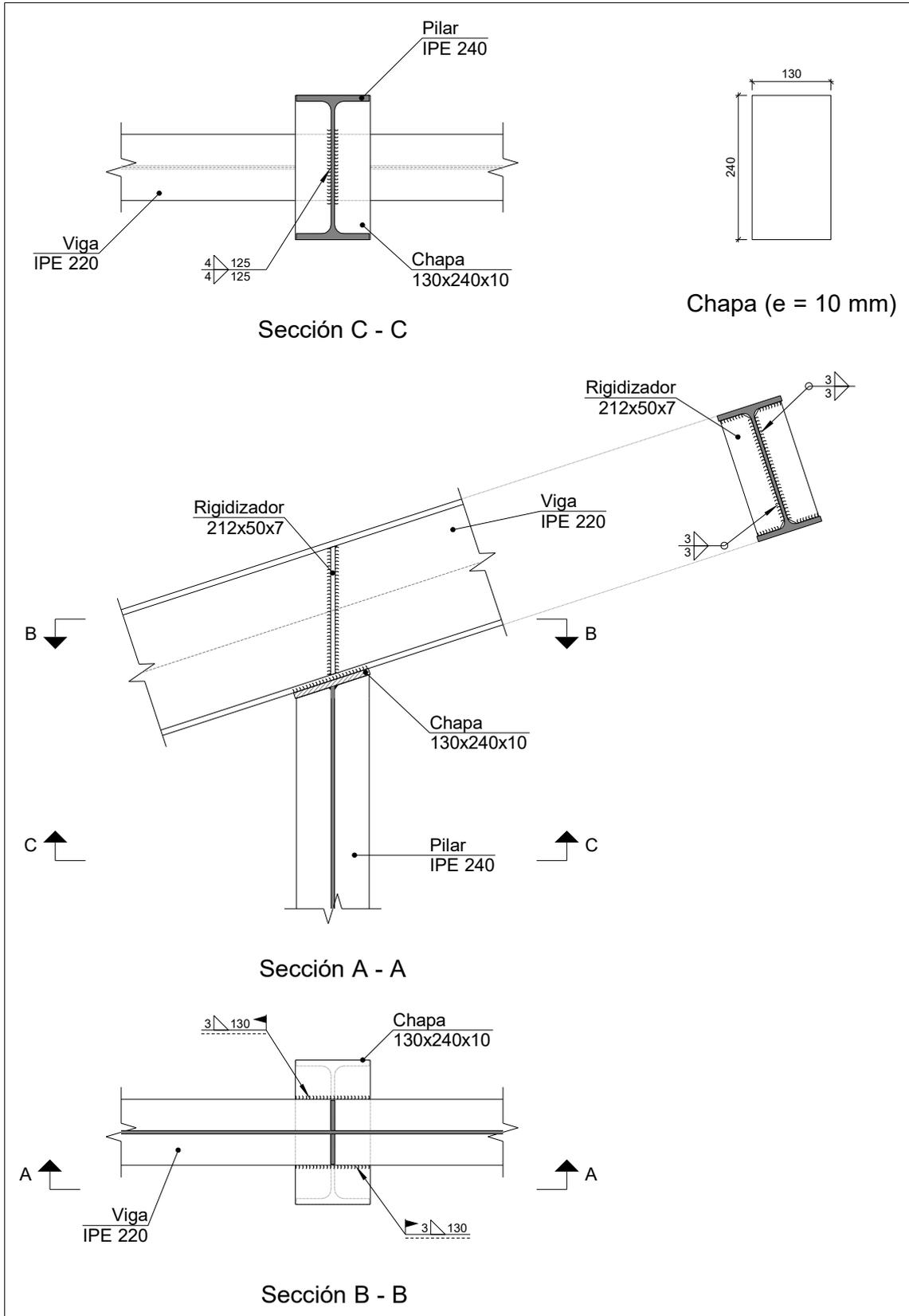
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	212x50x7	1.17
	Chapas	1	130x240x10	2.45
				Total

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.7. Tipo 7

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

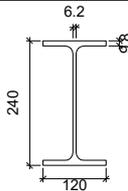
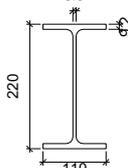


Listados

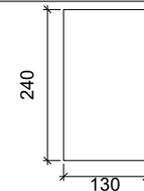
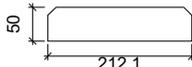
11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Producido por una versión educativa de CYPE

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		130	240	10	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		212.1	50	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	10.54	217.12	4.85
	Tracción	kN	10.54	78.83	13.37



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	188	5.9	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	38	5.9	71.88
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	240	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	9.3	16.2	4.19	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	10.1	10.1	4.6	21.7	5.63	10.1	3.09	410.0	0.85

2) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	11.94
Alma	Pandeo local	N/mm ²	31.27	261.90	11.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	125	6.5	71.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.6	20.3	0.3	35.8	9.27	20.3	6.19	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1056
			4	250
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	212x50x7	1.17
	Chapas	1	130x240x10	2.45
				Total

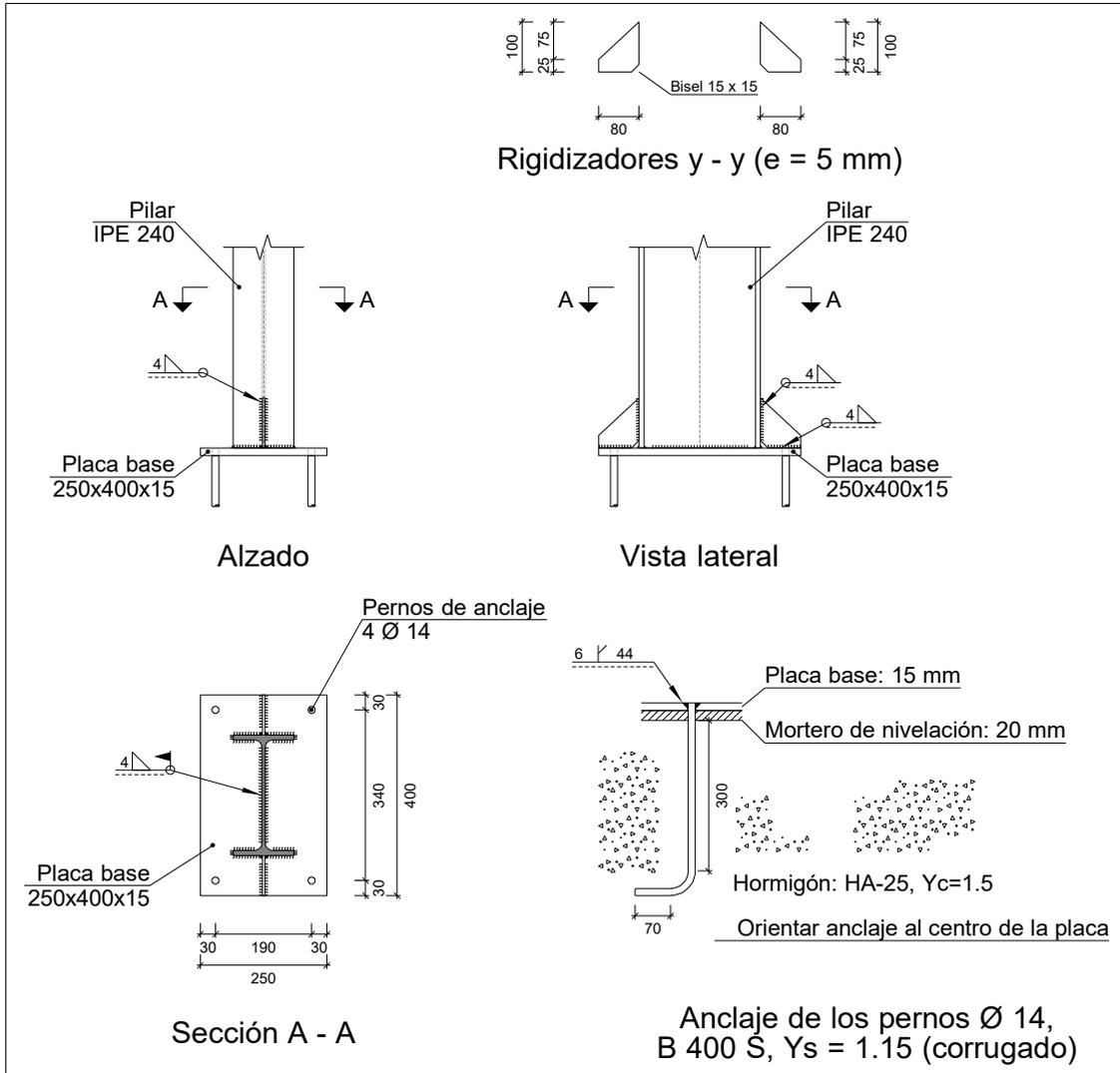
Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.8. Tipo 8

a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		250	400	15	4	26	16	6	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

2) Placa de anclaje

Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.757 t Calculado: 3.843 t Máximo: 3.33 t Calculado: 0.431 t Máximo: 4.757 t Calculado: 4.459 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 3.617 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2392.75 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.213 t Calculado: 0.405 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1050.6 kp/cm ² Calculado: 1056.32 kp/cm ² Calculado: 1469.16 kp/cm ² Calculado: 1469.19 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2185.4 Calculado: 1960.42 Calculado: 7331.96 Calculado: 7331.82	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.174		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	201.7	349.4	90.54	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

d) Medición

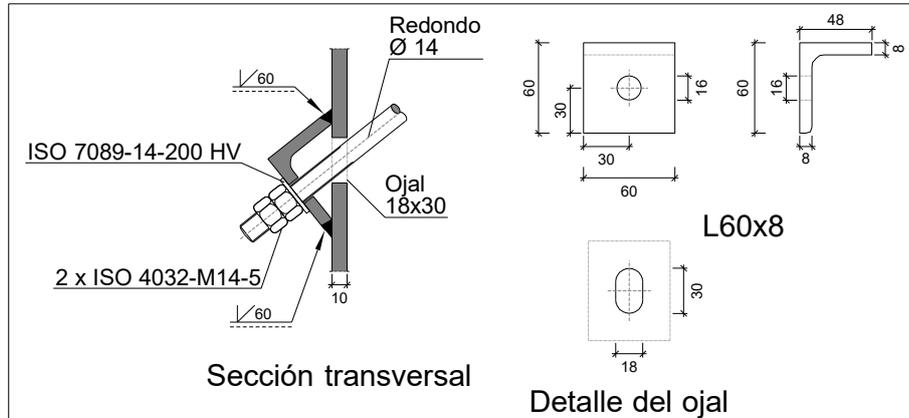
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	430
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	788

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x400x15	11.78
	Rigidizadores no pasantes	2	80/0x100/25x5	0.39
	Total			12.17
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 349 + 136	2.34
	Total			2.34

Producido por una versión educativa de CYPE

1.4.9. Tipo 9

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	3.08	53.23	5.79
Flector	--	--	--	21.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60

l: Longitud efectiva



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

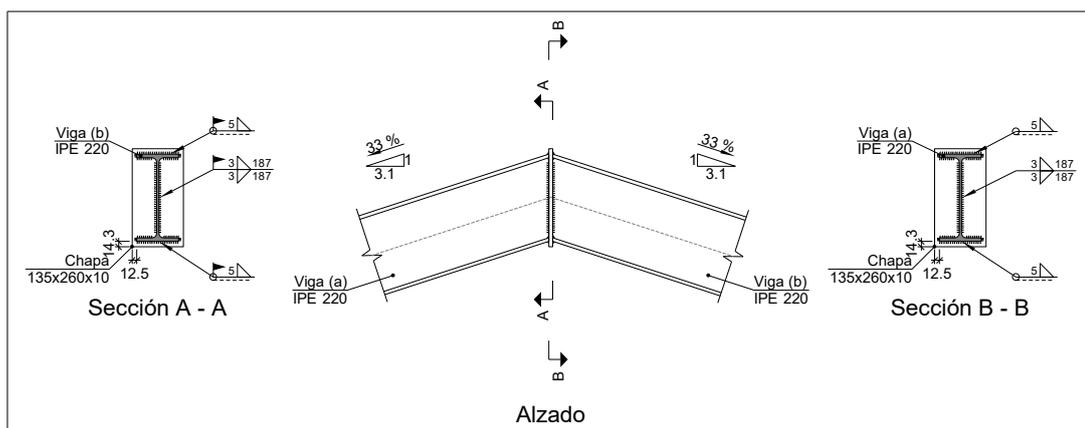
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

Producido por una versión educativa de CYPE

1.4.10. Tipo 10

a) Detalle



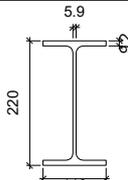


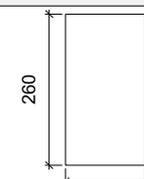
Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		135	260	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	71.88
Soldadura del alma	En ángulo	3	187	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	71.88

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	12.9	17.8	0.0	33.5	8.67	15.0	4.57	410.0	0.85
Soldadura del alma	20.6	20.6	0.0	41.2	10.67	20.6	6.28	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	19.0	26.3	0.0	49.3	12.79	29.1	8.87	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

3) Viga (b) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	71.88
Soldadura del alma	En ángulo	3	187	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	71.88

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	12.9	17.8	0.0	33.5	8.67	15.0	4.57	410.0	0.85
Soldadura del alma	20.6	20.6	0.0	41.2	10.67	20.6	6.28	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	19.0	26.3	0.0	49.3	12.79	29.1	8.87	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	374
			5	419
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	374
			5	419

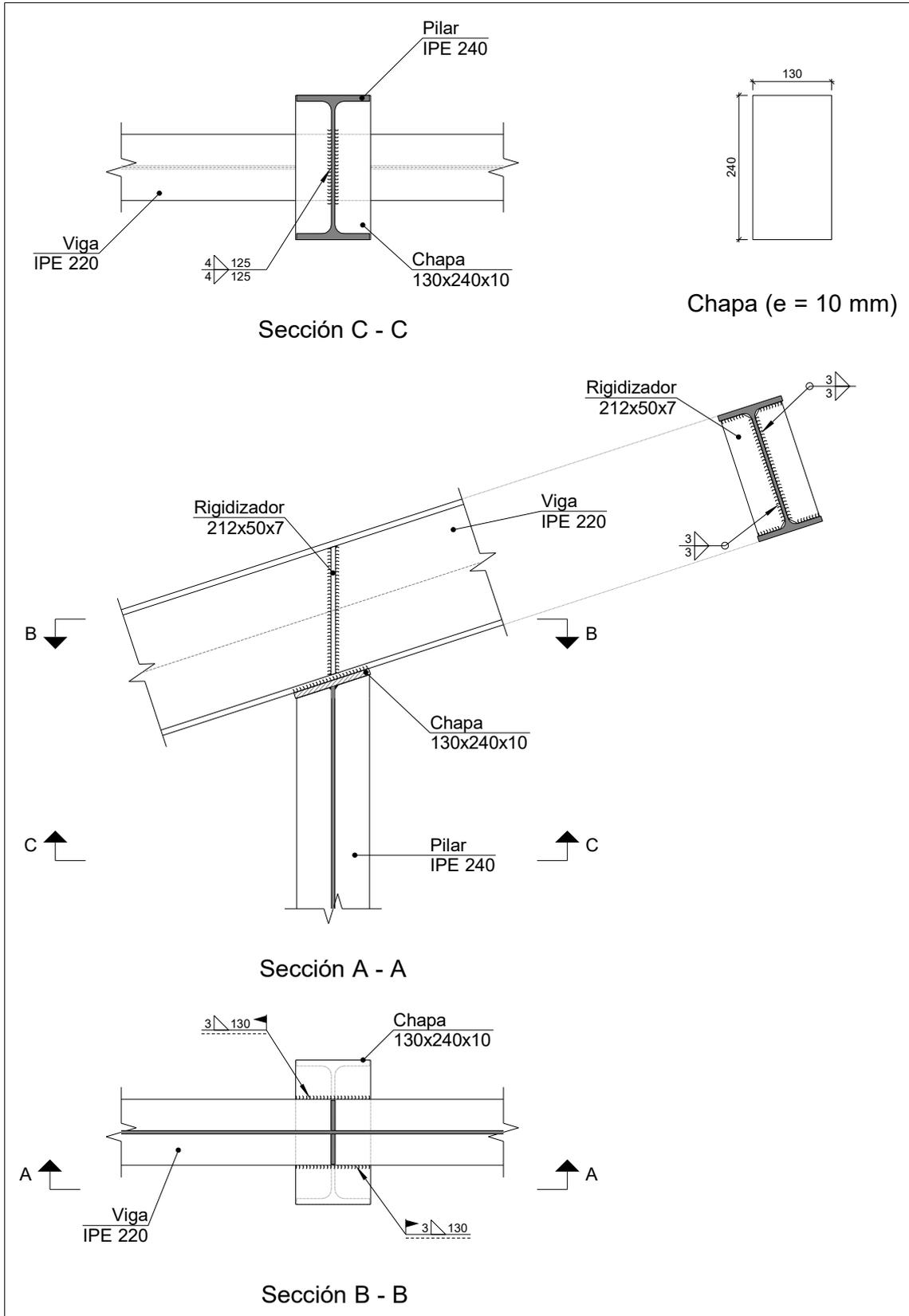
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x260x10	2.76
			Total	2.76

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.11. Tipo 11

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

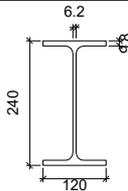
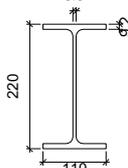


Listados

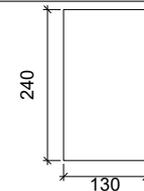
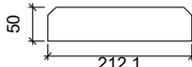
11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Producido por una versión educativa de CYPE

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		130	240	10	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		212.1	50	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	10.54	217.12	4.85
	Tracción	kN	10.54	78.83	13.37



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	188	5.9	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	38	5.9	71.88	
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	240	9.2	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	9.3	16.2	4.19	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	10.1	10.1	4.6	21.7	5.63	10.1	3.09	410.0	0.85

2) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	11.94
Alma	Pandeo local	N/mm ²	31.27	261.90	11.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	125	6.5	71.88	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.6	20.3	0.3	35.8	9.27	20.3	6.19	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1056
			4	250
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

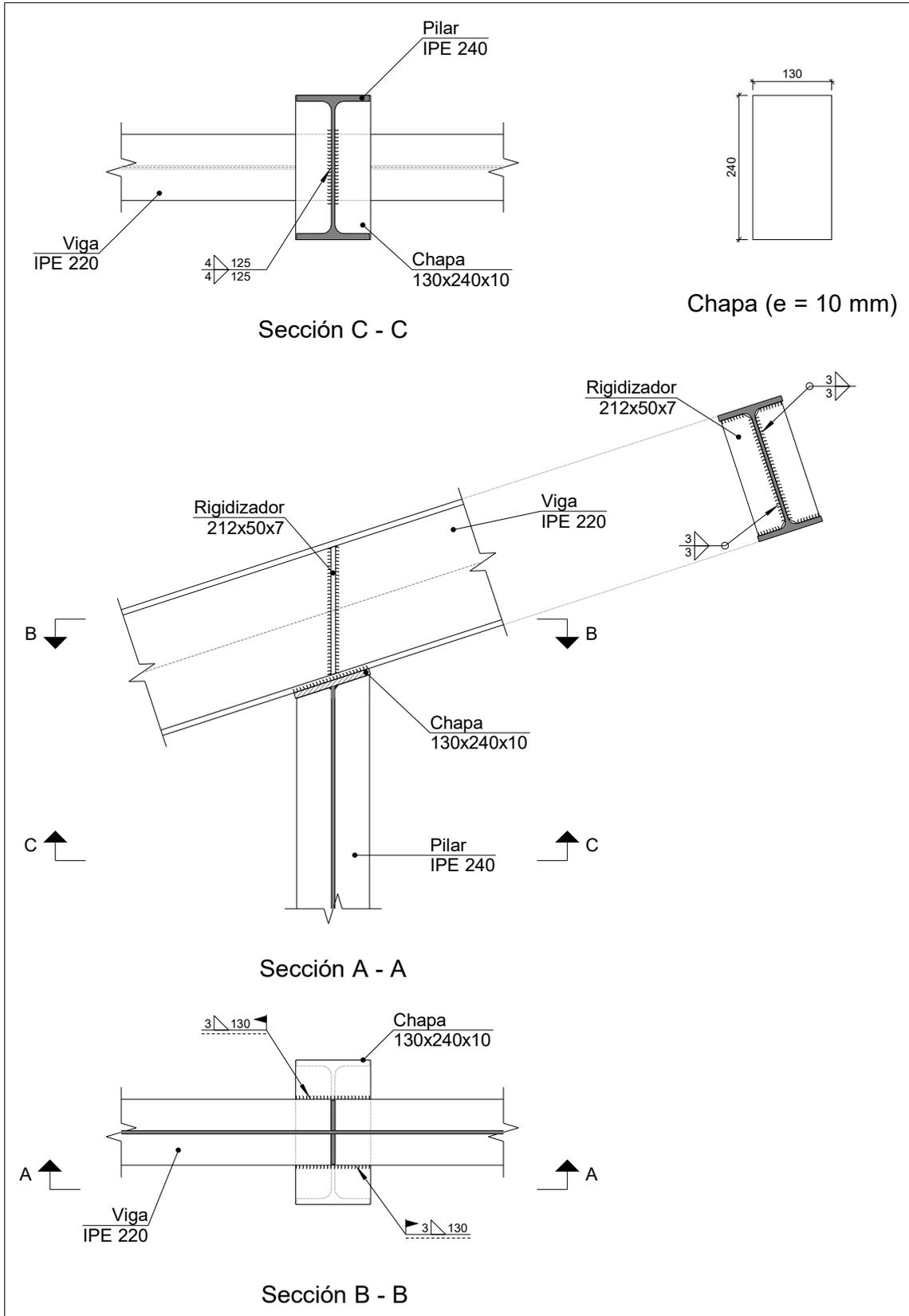
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	212x50x7	1.17
	Chapas	1	130x240x10	2.45
				Total

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.12. Tipo 12

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

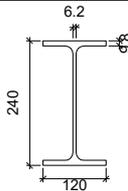
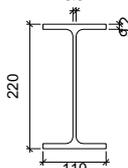


Listados

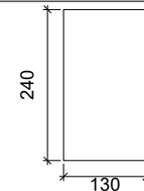
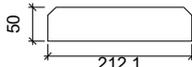
11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Producido por una versión educativa de CYPE

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		130	240	10	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		212.1	50	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	10.54	217.12	4.85
	Tracción	kN	10.54	78.83	13.37



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	188	5.9	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	38	5.9	71.88	
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	240	9.2	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	9.3	16.2	4.19	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	10.1	10.1	4.6	21.7	5.63	10.1	3.09	410.0	0.85

2) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	11.94
Alma	Pandeo local	N/mm ²	31.27	261.90	11.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	125	6.5	71.88	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.6	20.3	0.3	35.8	9.27	20.3	6.19	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1056
			4	250
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

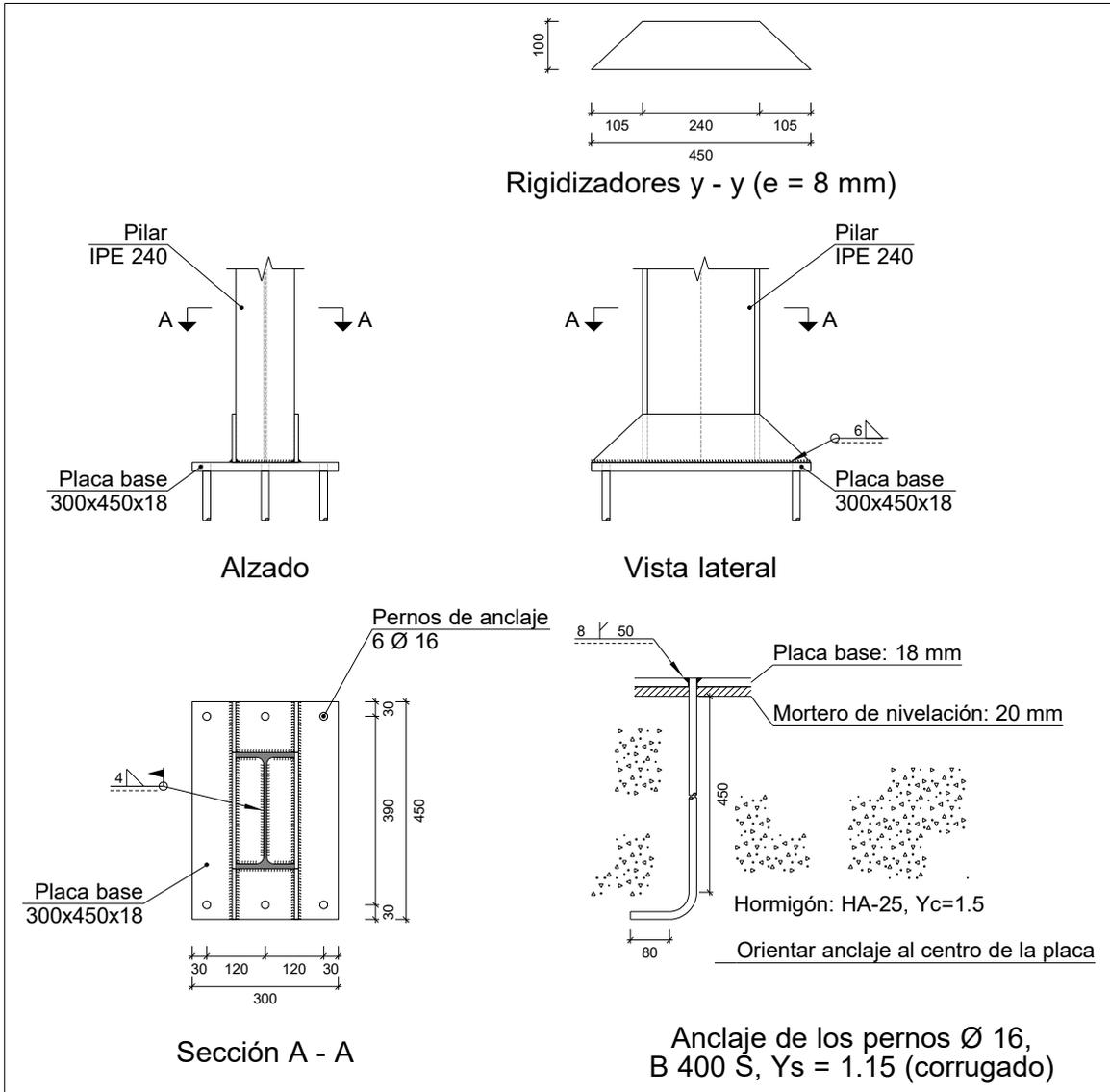
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	212x50x7	1.17
	Chapas	1	130x240x10	2.45
				Total

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.13. Tipo 13

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

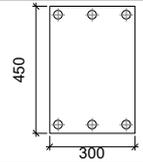
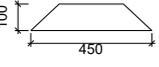


Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		300	450	18	6	32	18	8	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		450	100	8	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 31.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 8.156 t Calculado: 6.811 t Máximo: 5.709 t Calculado: 0.488 t Máximo: 8.156 t Calculado: 7.509 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 6.39 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 3209.1 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.458 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 731.804 kp/cm ² Calculado: 731.818 kp/cm ² Calculado: 2290.85 kp/cm ² Calculado: 2442.7 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 10656.4 Calculado: 10656.5 Calculado: 3141.24 Calculado: 2946.38	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1718.56 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.203		
- Punto de tensión local máxima: (0, -0.1725)		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -64): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	450	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 64): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	450	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	50	16.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -64): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 64): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	207.8	360.0	93.29	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	1761
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	302
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	788

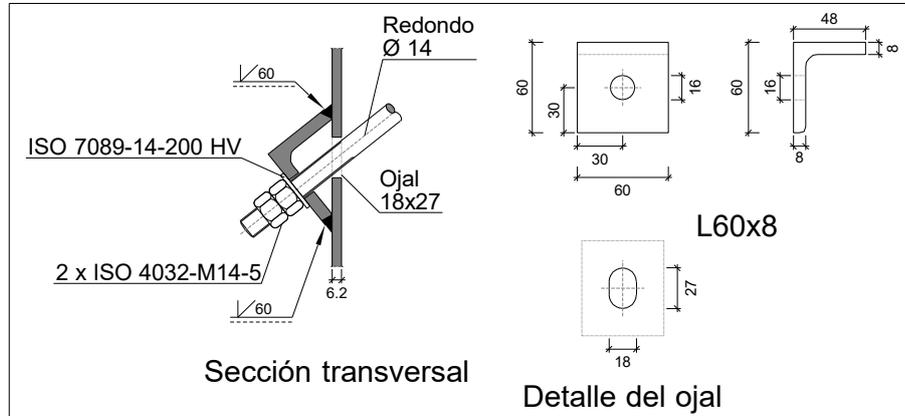
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
	Rigidizadores pasantes	2	450/240x100/0x8	4.33
	Total			23.41
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 16 - L = 504 + 155	6.24
	Total			6.24

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.4.14. Tipo 14

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	3.08	53.23	5.79
Flector	--	--	--	21.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	60

l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

c) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

Producido por una versión educativa de CYPE

1.5. Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	7677
			4	2720
			5	22879
			6	7043
			7	810
		A tope en bisel simple	8	960
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	704
		8	1206	
		9	1508	
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	4491
			4	6307
			5	3067
			7	7104

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	212x50x7	4.66
	Chapas	2	135x260x10	5.51
		4	130x240x10	9.80
		3	160x570x11	23.63
	Total			43.60



Listados

11x20m, 5 pórticos

Fecha: 10/01/24

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	480	3.38
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	16	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-14

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x400x15	47.10
		6	450x450x18	171.68
		4	300x450x18	76.30
	Rigidizadores pasantes	12	450/240x100/0x7	22.75
		8	450/240x100/0x8	17.33
	Rigidizadores no pasantes	8	80/0x100/25x5	1.57
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 349 + 136	9.38
		24	Ø 16 - L = 504 + 155	24.98
		24	Ø 20 - L = 558 + 194	44.52
	Total			

Producido por una versión educativa de CYPE



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

ANEXO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN

Enero de 2024

ÍNDICE

1. OBJETO DEL DOCUMENTO	170
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO TERRITORIAL	170
2.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA	170
2.2 CLIMATOLOGÍA.....	170
3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	170
3.1 ESTRATIGRAFÍA Y GEOLOGÍA	171
3.2 EDAFOLOGÍA	173
5. BIBLIOGRAFÍA.....	174

1. OBJETO DEL DOCUMENTO

Este documento ‘Estudio Geotécnico’, tiene como objeto atender a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, en el cual se exige la inclusión en proyecto de un estudio o informe geotécnico sobre el terreno en el que se va a llevar a cabo la obra.

En este caso, se realizará un estudio nivel I, reducido, y no será necesaria la realización de calicatas ya que los tipos de materiales son ya conocidos.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO TERRITORIAL

2.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA

El término municipal de Ziordia, con una extensión de 14,22 km² y una latitud de 560 msnm, se encuentra situado en la parte occidental de Navarra, en el valle de la Burunda, comarca de la Barranca. Limita al norte con Idiazabal, Segura y Zegama (Guipúzcoa), Ilarduya (Álava) y Alsasua (Navarra); al este con Olazagutía; al sur con la Sierra de Urbasa, y al oeste con Eguino y Andoain. Su casco antiguo se sitúa en el margen izquierdo del río Araquil, delimitado al norte y al sur por los montes de Alzania y la Sierra de Urbasa.

Su término municipal es alargado, siendo su máxima dimensión perpendicular al valle, por el que discurre el río Araquil, la carretera Nacional I y la línea de ferrocarril Alsasua-Vitoria.

Las distancias a las poblaciones de mayor interés comercial, industrial o de esparcimiento son: Pamplona/Iruña a 55 km, Vitoria/Gasteiz a 36 km y Alsasua/Altsasu a 6km.

2.2 CLIMATOLOGÍA

En esta comarca, el periodo frío o de heladas (número de meses en los que la temperatura media de las mínimas es inferior a 7 °C) tiene una duración de 6 meses en la mitad septentrional y en el valle del río Araquil. Según el periodo cálido, en este territorio el periodo cálido alcanza entre 0 y 1 mes (temperatura media de las máximas sea superior a 30 °C). El periodo seco o árido, referido al número de meses con déficit hídrico (valores negativos de la diferencia entre la evapotranspiración potencial -ETP- y la real) es de 2 meses en el tercio meridional y de 1 mes en el resto de la comarca.

Según la clasificación agroclimática de Papadakis, la comarca navarra Nord Occidental presenta gran variedad de tipos climáticos (ver *Figura 4*). El tipo Templado cálido predomina en la mitad septentrional y en el valle del río Araquil, donde se encuentra Ziordia. Además, cuenta con un tipo de verano con Maíz y Triticum y, un tipo de invierno de Avena fresco.

Desde el punto de vista de la humedad, esta comarca se caracteriza por tener el régimen Húmedo, exceptuando los extremos sureste y suroeste, donde domina el régimen Mediterráneo húmedo.

3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

En este apartado se caracterizará el terreno, identificando los materiales y estableciendo concordancia con la construcción planteada en el proyecto.

El emplazamiento del proyecto se clasifica como comarca agraria Nord Occidental de la Comunidad Foral de Navarra (*Figura 1*). Además, el municipio de Ziordia se encuentra en la Hoja 113 Salvatierra del Instituto Geológico Minero de España (IGMME).



Figura 1. Ubicación de Ziordia en el mapa de comarcas agrarias de Navarra

3.1 ESTRATIGRAFÍA Y GEOLOGÍA

Los sedimentos que afloran en la Hoja de Salvatierra, a la cual pertenece Ziordia, corresponden al Cretácico Inferior, Cretácico Superior, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario.

En el Cretácico Inferior se sitúa en el núcleo del ‘Anticlinal Vizcaíno’, estando en contacto normal con los sedimentos suprayacentes del Aptiense marino o bien en contacto tectónico, por medio de falla inversa, con materiales del Albiense. El resto del Cretácico Inferior se dispone en ambos flancos del ‘Anticlinal Vizcaíno’ y en sus estribaciones septentrionales, con sedimentos carbonatados y terrígenos. El Cretácico Superior está ampliamente representado en la mitad meridional de la Hoja, formando un potente monoclinall levemente estructurado, constituyendo parte del flanco sur del ‘Anticlinal Vizcaíno’ y del borde norte del ‘Sinclinal de Urbasa’.

Los sedimentos del Cretácico Superior son totalmente margosos, a excepción del Cenomaniense Inferior, que se compone de limolitas y margas arenosas.

El Paleoceno y Eoceno representan al Terciario marino aflorante en el extremo sur-oriental de la Hoja, entrando a formar parte de un pequeño sector correspondiente al ‘Sinclinal de Urbasa’, con materiales compuestos en alto porcentaje de calcarenitas bioclásticas y dolomías, y con una limitada representación de conglomerados calcáreos y arcillas rojas.

Del Cuaternario, los aluviones tienen poca importancia, siendo más representativos los coluviones de las areniscas del Albiense Medio, así como las calcarenitas y dolomías que forman las cornisas de la mesa morfológica de la Sierra de Urbasa.

El sustrato geológico está compuesto principalmente por los siguientes materiales originarios:

- Cretácico: margas, areniscas, arcillas, calizas arrecifales, calcarenitas, mármol, margas arenosas y areniscas calcáreas.
- Carbonífero: esquistos, areniscas, mármol, pizarras, conglomerados y carbonífero metamórfico.
- Triásico: areniscas, conglomerados y limolitas.
- Jurásico: calizas, dolomías, mármoles y margocalizas.

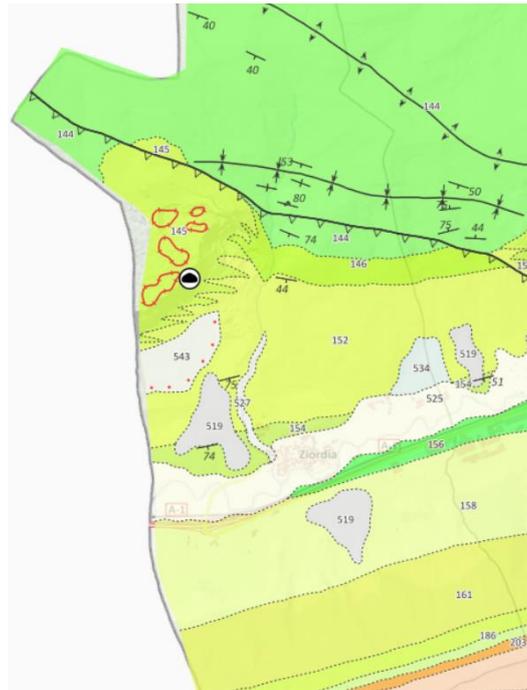


Figura 2. Mapa geológico del municipio de Ziordia

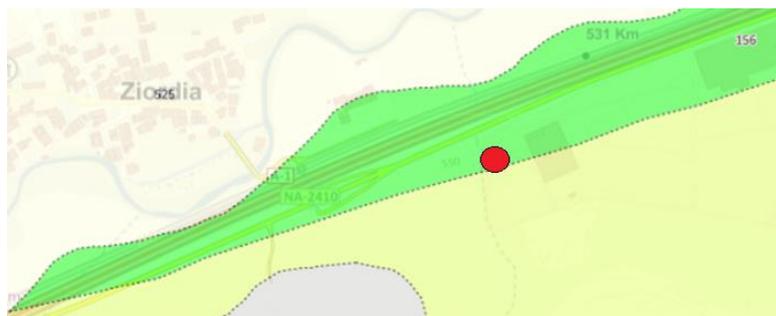


Figura 3. Unidades litológicas del lugar de emplazamiento del almacén de leña

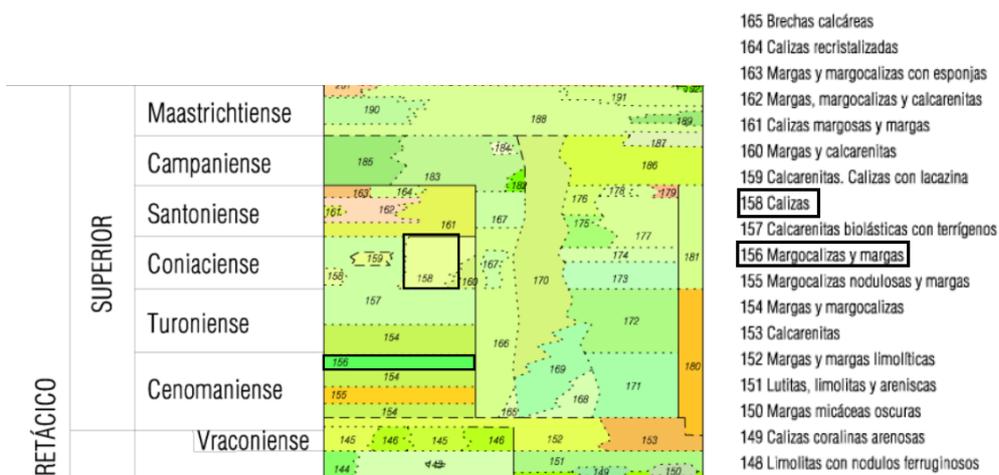


Figura 4. Leyenda de unidades litológicas del emplazamiento del proyecto

Entonces, el proyecto de almacén de leña que se quiere llevar a cabo, se ubica en la unidad 156-158 del periodo Superior de la Era Cretácico.

- Unidad litológica: 156 (margocalizas y margas)-158 (calizas)
- Era: Cretácico
- Edad: Cretácico Superior Cenomaniense-Coniaciense

3.2 EDAFOLOGÍA

Como se puede observar en la *Figura 5*, el grupo de suelo más representativo del lugar del proyecto, en función la Taxonomía edafológica del USDA-NRCS, es:

- Ustochrept: son suelos moderadamente básicos. Presentan poco contenido en materia orgánica. Tienen una profundidad media y su textura es franco-arcillosa.
 - Infiltración de agua: media-baja
 - Aireación: media-baja
 - Retención de agua: media-alta
 - Erosión: media-alta
 - Retención de nutrientes: media-alta
 - Facilidad para formar buena estructura: media-alta

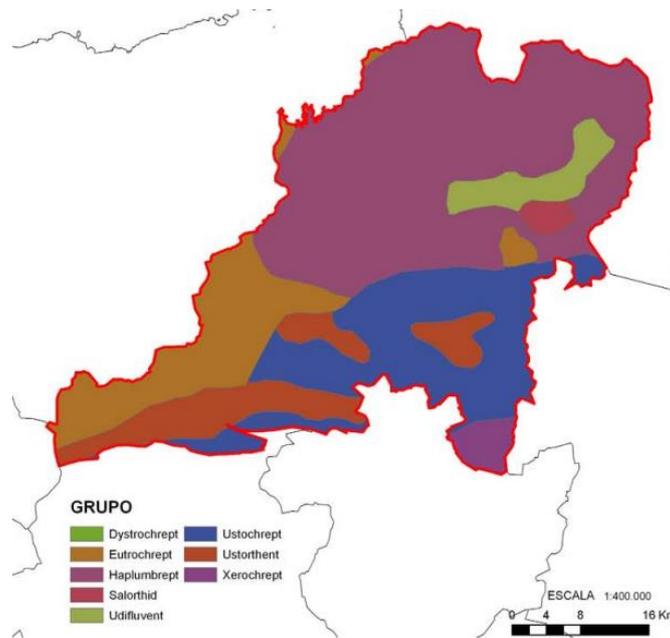


Figura 5. Mapa de edafología de la comarca Nord Occidental (Navarra)

4. CONCLUSIÓN

Por un lado, el suelo de textura franco-arcillosa puede ser menos estable ante humedad, teniendo sencilla solución mediante cimentaciones más profundas que otorguen la estabilidad necesaria, buena compactación del terreno y mayor tiempo de asentamiento de la estructura. También, se tiene en cuenta las unidades litológicas características del emplazamiento: calizas, margas y margocalizas, que otorgan firmeza al terreno y son ideales para construcción.

Además, el suelo donde se encuentra la parcela, está clasificado como suelo de uso industrial, el cual presenta características desfavorables para su uso agronómico, pero favorables para el uso constructivo, que es para lo que se ha destinado según el Plan Municipal de Ziordia.

Entonces, teniendo en cuenta lo estudiado en el presente documento, se concluye en una condición constructiva del terreno objeto del proyecto: **acceptable**.

Una vez iniciada la obra y excavaciones, la Dirección de Obra validará la suficiencia de los datos recogidos en el Estudio Geotécnico, modificando el dimensionado y adoptando las medidas oportunas de adecuación si fuese necesario.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Fernández González, J. & Grupo de Agroenergética, ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid. (2013). CARACTERIZACIÓN DE LAS COMARCAS AGRARIAS DE ESPAÑA. TOMO 35 COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA. En *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España*.
<https://comarcasagrarias.chil.me/download-doc/93428/tomo-35-comunidad-foral-de-navarra>
- Gobierno de Navarra. Dpto. de Economía y Hacienda. Servicio de Riqueza Territorial. (2014). Ponencia de valoración de Ziordia. En *Catastro de Navarra*.
<https://catastro.navarra.es/ponencias/73.pdf>
- IGME & Compañía General de Sondeos, S.A. (s. f.). *MapasIGME - Portal de cartografía del IGME: MAGNA 50 - Hoja 113 (SALVATIERRA)*. Instituto Geológico y Minero de España.
<https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?language=es&id=113>

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

ANEXO 4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCRAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN

Enero de 2024

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	178
2.	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	178
2.1	PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”	179
2.1.1	COMPROBACIÓN DE OBLIGATORIEDAD DEL “MARCADO CE”	181
2.1.2	EL “MARCADO CE”	181
2.1.3	LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL	183
2.2	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	184
2.2.1	CONTROL EN FUNCIÓN DEL PAÍS DE PROCEDENCIA	184
2.2.2	DOCUMENTOS ACREDITATIVOS.....	185
2.2.3	TIPOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	187
3.	CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA	190
3.1	CONTROL DE ESTRUCTURAS (CÓDIGO ESTRUCTURAL).....	191
3.1.1	CRITERIOS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS	191
3.1.2	CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DEL CONTROL DE PROYECTO EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	192
3.1.3	CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL CONTROL DE LOS PRODUCTOS	194
3.2	CONTROL DEL HORMIGÓN.....	195
	CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE UN HORMIGÓN	195
	TOMA DE MUESTRAS	196
3.3	CONTROL DEL HORMIGÓN PREVIO AL SUMINISTRO	198
3.4	CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO	198
3.5	CERTIFICADO FINAL DEL SUMINSITRO	199
4.	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	199

1. INTRODUCCIÓN

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anexo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

- 1) El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- 2) El control de la ejecución de la obra.
- 3) El control de la obra terminada

Para ello:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la dirección facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la dirección facultativa.

El Director de Ejecución de la Obra dará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE de productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

a. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean de transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

b. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostentes los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipo y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Directo de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

c. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.1 PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con la puesta en marcha del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio (por el que se aprueba el Código Estructural) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del mercado CE, principalmente

desaparece el concepto de idoneidad al uso de los productos con marcado CE y se sustituye por ‘presunción de idoneidad’ de las características de los productos amparados por el marcado.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a. Resistencia mecánica y estabilidad.
- b. Seguridad en caso de incendio.
- c. Higiene, salud y medio ambiente.
- d. Seguridad de utilización.
- e. Protección contra el ruido.
- f. Ahorro de energía y aislamiento térmico
- g. Utilización sostenible de los recursos naturales

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que este cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente, en materia de industria, la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

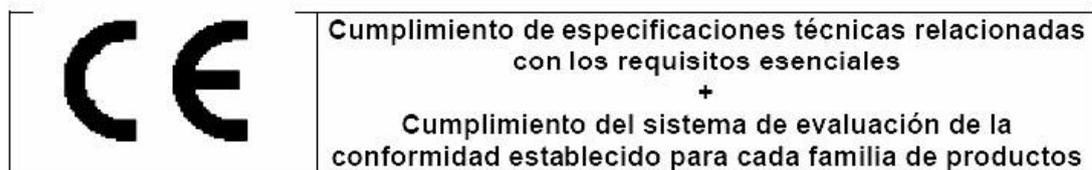


Figura 1. Símbolo del marcado CE y su significado

Entonces, será de obligación del Director de la Ejecución de la Obra o el responsable de la recepción verificar si los productos que entran en la obra cumplen las especificaciones establecidas. La Dirección Facultativa conforme a las obligaciones indicadas en el apartado 17.2.1 del Código Estructural, una vez validado el control de recepción, velará porque el producto en obra sea adecuado a su uso y especificaciones requeridas. Además, verificará si los valores declarados en los documentos del marcado CE del producto son conformes a las especificaciones y, si no, en este Código.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el periodo de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del “marcado CE” propiamente dicho.

- La existencia de la documentación adicional que proceda.

2.1.1 COMPROBACIÓN DE OBLIGATORIEDAD DEL “MARCADO CE”

Esta comprobación se puede realizar en la página web del ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación, en “Directivas” y, finalmente, en “Productos de construcción” (<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>).

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del mercado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el mercado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

2.1.2 EL “MARCADO CE”

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo “CE” se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto en la *Figura 2*, las cuales deben tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros.

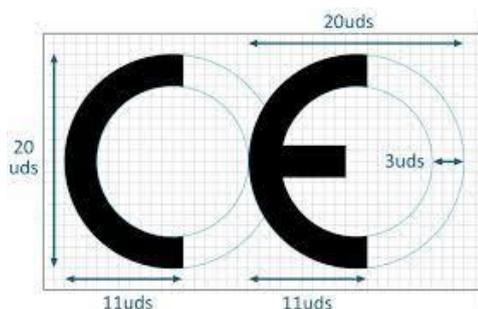


Figura 2. Dimensiones del símbolo del “marcado CE”

El citado artículo establece que además del símbolo “CE”, deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado, cuando proceda.
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad, cuando proceda.
- El número de la norma armonizada (y, en caso de verse afectada por varias, los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
 - Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que, en caso de productos no tradicionales, deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias).

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

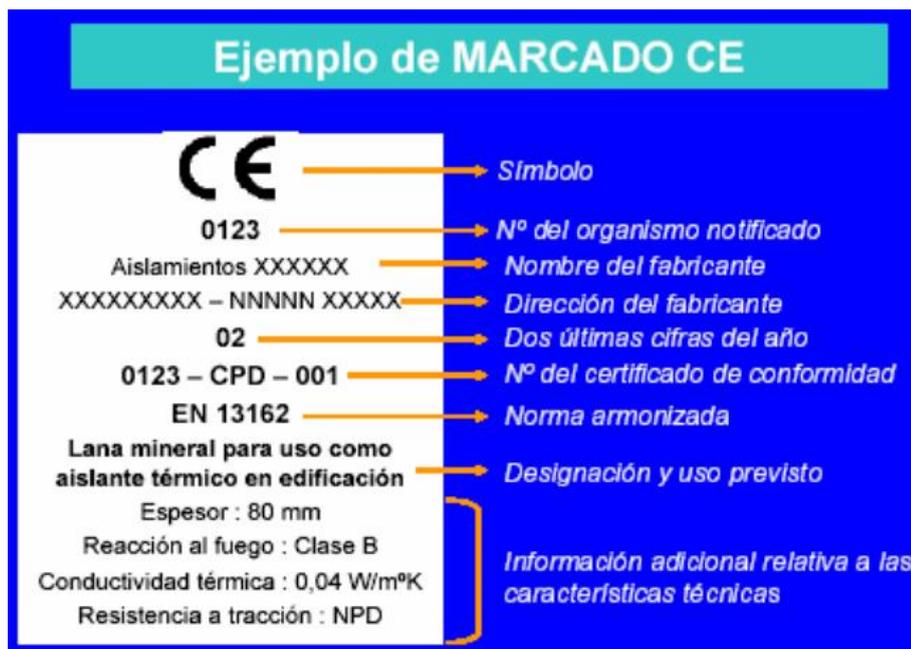


Figura 3. Ejemplo de marcado CE

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

2.1.3 LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación

notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

2.2 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción, según el reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga a Directiva 89/106/CEE del Consejo.

2.2.1 CONTROL EN FUNCIÓN DEL PAÍS DE PROCEDENCIA

El control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en el Reglamento (UE) nº 305/2011, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- 1) Productos nacionales.
- 2) Productos de otro estado de la Unión Europea
- 3) Productos extracomunitarios.

PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Reglamento (UE) nº 305/2011, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Reglamento (UE) nº 305/2011 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Reglamento (UE) nº 305/2011 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

2.2.2 DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca/ Certificado de conformidad a Norma**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...).
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT)**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- **Certificaciones de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- **Autorizaciones de uso de los forjados**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

- **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control, así como la calidad estadística de la producción

Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

- **Sello INCE/ Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma

- **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación

- es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
 - En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
 - Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado
- **Certificado del fabricante**
 - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
 - Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
 - Este tipo de documentos no tienen gran validez real, pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
 - **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**
 - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
 - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo, las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc

2.2.3 TIPOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08). Deroga la anterior Instrucción RC-03, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Suministro y almacenamiento
- Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1:2011; Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes)

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216:2005; Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-1:2011; Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1:2011; Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad).

ESTRUCTURAS

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados:

- Áridos para hormigón, UNE-EN 12620:2003+A1:2009
- Áridos ligeros para hormigones, morteros e inyectado, UNE-EN 13055-1:2003
- Áridos para morteros, UNE-EN 13139/AC:2004

ALBALIÑERÍA

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados:

- Paneles de yeso, UNE-EN 12859:2012. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860:2001. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos:

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras, UNE-EN 845-1:2005. Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
- Dinteles, UNE-EN 845-2:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero, UNE-EN 845-3:2006+A1:2008. Especificaciones

de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de malla de acero.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos:

- Morteros para revoco y enlucido, UNE-EN 998-1:2010. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1.
- Morteros para albañilería, UNE-EN 998-2:2012. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2.

CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados:

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro, UNE-EN 179:2009. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal, UNE-EN 1125:2009. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados:

- Dispositivos de cierre controlado de puertas, UNE-EN 1154:2003. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes, UNE-EN 1155:2003, Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
- Dispositivos de coordinación de puertas, UNE-EN 1158:2003, Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
- Bisagras de un solo eje, UNE-EN 1935/AC:2004. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo.
- Cerraduras y pestillos, UNE-EN 12209:2004. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos:

- Acero, UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.
- Aluminio, UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio.
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra, UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos

de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos:

- UNE-EN 12416-1:2001+A2:2008, Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo. Parte 1: Especificaciones y métodos de ensayo para los componentes.
- UNE-EN 12416-2:2001+A1:2008, Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo. Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de la Edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplan en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En concreto, para:

LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Se llevará a cabo según el nivel de control NORMAL prescrito en la Instrucción EHE, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra. Se detalla a continuación.

EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según el nivel de control ESTADÍSTICO prescrito en la Instrucción EHE, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra. Se detalla a continuación.

EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Dado que el acero deberá disponer de la Marca AENOR, se llevará a cabo el control prescrito en la Instrucción EHE para los productos que están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la Obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

3.1 CONTROL DE ESTRUCTURAS (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

3.1.1 CRITERIOS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Las estructuras deberán presentar para su recepción una calidad conforme con los criterios y especificaciones definidos en su proyecto, de forma que pueda asumirse el cumplimiento, con una garantía suficiente, de los requisitos exigibles a la estructura en su proyecto.

La dirección facultativa en representación de la propiedad, deberá asumir desde su ámbito competencial dicho cumplimiento para la aceptación de la estructura, cuando así se derive de la aplicación de un sistema de gestión de la calidad de acuerdo con los criterios establecidos en este Código.

La garantía de la calidad de dicha estructura será responsabilidad del constructor. Para ello, el constructor de una estructura dispondrá de un sistema de aseguramiento de la calidad propio que incluya las evidencias necesarias para dar cumplimiento a los requerimientos del control e inspección establecidos en el correspondiente proyecto de ejecución y en este Código Estructural. Este sistema de aseguramiento de la calidad aplicado al proyecto en sí, se describirá en el denominado procedimiento de autocontrol del constructor.

La dirección facultativa, en representación de la propiedad, deberá velar porque se efectúen las comprobaciones de control suficientes que le permitan asumir la conformidad de la estructura en relación con los requisitos básicos para los que ha sido concebida y proyectada.

Cuando la propiedad decida la realización de un control del proyecto de la estructura, podrá comprobar su conformidad de acuerdo con lo indicado en la *tabla 1*.

La conformidad de la estructura precisará también de la realización de los controles efectuados durante su ejecución que se señalan en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Definición de tipos de conformidad

Tipo de conformidad	Artículos y capítulos del Código Estructural de aplicación a:		
	Estructuras de hormigón	Estructuras de acero	Estructuras mixtas hormigón-acero
Control del proyecto	Artículo 20 + Capítulo 12	Artículo 20 + Capítulo 22	Artículo 20 + Capítulo 32
Control de la conformidad de los productos	Artículo 21 + Capítulo 13	Artículo 21 + Capítulo 23	Artículo 21 + Capítulo 33
Control de la ejecución de la estructura	Artículo 22 + Capítulo 14	Artículo 22 + Capítulo 24	Artículo 22 + Capítulo 34
Control de la estructura terminada	Artículo 23	Artículo 23	Artículo 23

Este Código contempla una serie de comprobaciones que permiten desarrollar los controles anteriores.

La propiedad, en función de las características de la estructura, establecerá la sistemática general para conseguir la garantía suficiente en la comprobación de la conformidad de los productos y procesos incluidos en este Código, para lo que podrá optar por una de las siguientes alternativas:

- a) un control basado en una comprobación estadística del producto o proceso, llevada a cabo por un laboratorio o entidad de control independiente que desarrolle su actividad para la dirección facultativa, o
- b) un control basado en una comprobación estadística del producto o proceso, llevada a cabo directamente por el constructor, combinado con un control externo del anterior llevado a cabo por la dirección facultativa, asistida o no por laboratorios o entidades de control independientes.

No obstante, la dirección facultativa podrá también optar, por otras alternativas de control siempre que demuestre, bajo su supervisión y responsabilidad, que son equivalentes a las establecidas en este código.

Las decisiones que se deriven del control se orientaran a garantizar el buen funcionamiento y seguridad de la estructura durante el periodo de vida útil definido en el proyecto.

Siempre que la legislación aplicable lo permita, el coste del control de calidad efectuado por la dirección facultativa y estimado en el plan de control deberá considerarse de forma independiente en el presupuesto de cualquiera de las actuaciones referentes a la obra y será retribuido directamente por la propiedad y no por la empresa constructora.

En cualquier caso, los agentes responsables del control deberán estar en disposición de demostrar su capacidad para realizar las labores de control establecidas, de acuerdo con lo contemplado al efecto en la normativa vigente que sea aplicable.

3.1.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DEL CONTROL DE PROYECTO EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

NIVELES DEL CONTROL DE PROYECTO

Cuando la Propiedad decida la realización del control de proyecto, elegirá uno de los siguientes niveles:

- a) control a nivel normal (conforme al Artículo 14 del Código Estructural)
- b) control a nivel intenso (conforme al Artículo 14 del Código Estructural)

Cuando se realice un control de ejecución a nivel intenso el constructor deberá estar en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001, obtenido de una entidad certificada conforme a la UNE-EN ISO/EC 17021 para el alcance de las actividades de ejecución requeridas.

La frecuencia de comprobación, según el nivel de control adoptado, no debe ser menor que el indicado en la siguiente tabla:

Tipo de elemento	Nivel de control		Observaciones
	Normal	Intenso	
Zapatas	10%	20%	Al menos 3 zapatas
Losas de cimentación	10%	20%	Al menos 3 recuadros
Encepados	10%	20%	Al menos 3 encepados
Pilotes	10%	20%	Al menos 3 pilotes
Muros de contención	10%	20%	Al menos 3 secciones diferentes
Muros de sótano	10%	20%	Al menos 3 secciones diferentes
Estribos	10%	20%	Al menos 1 de cada tipo
Pilares y pilas de puente	15%	30%	Mínimo 3 tramos
Muros portantes	10%	20%	Mínimo 3 tramos
Jácenas	10%	20%	Mínimos 3 jácenas de al menos 2 vanos
Zunchos	10%	20%	Mínimo dos zunchos
Tableros	10%	20%	Mínimo dos vanos
Arcos y bóvedas	10%	20%	Mínimo un tramo
Brochales	10%	20%	Mínimo 3 brochales
Escaleras	10%	20%	Al menos dos tramos
Losas	15%	30%	Al menos 3 recuadros
Forjados unidireccionales	15%	30%	Al menos 3 paños
Elementos singulares	15%	30%	Al menos 1 por tipo

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE PROYECTO

Cualquiera que sea el nivel de control aplicado, la entidad de control entregará a la propiedad un informe escrito y firmado por persona física, con indicación de su cualificación y cargo dentro de la entidad, en el que, congruentemente con la pauta de control adoptada, se reflejarán, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Propiedad peticionaria
- b) identificación de la entidad de control de calidad u organismo que lo suscribe
- c) identificación precisa del proyecto objeto de control
- d) identificación del nivel de control adoptado
- e) plan de control de acuerdo con las pautas adoptadas
- f) comprobaciones realizadas
- g) resultados obtenidos
- h) relación de no conformidades detectadas, indicando si éstas se refieren a la adecuada definición del proyecto para la ejecución, o si afectasen a la seguridad, funcionalidad o durabilidad
- i) valoración de las no conformidades
- j) conclusiones, y en particular conclusión explícita sobre la existencia de reservas que pudieran provocar incidencias indeseables si se procediese a licitar las obras o a ejecutar las mismas

La Propiedad, a la vista del informe anterior, tomará las decisiones oportunas y previas a la licitación o, en su caso, a la ejecución de las obras. En el caso de la existencia de no conformidades, antes de la toma de decisiones, la Propiedad comunicará el contenido del informe de control al Autor del proyecto, quien procederá a:

- subsanar, en su caso, las no conformidades detectadas en el control de proyecto; o
- presentar un informe escrito, firmado por el Autor del proyecto, en el que se ratifiquen y justifiquen las soluciones y definiciones adoptadas en el mismo, acompañando cualquier documentación complementaria que se estime necesaria.

3.1.3 CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL CONTROL DE LOS PRODUCTOS

Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación:

- Control documental
- En su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con los indicado en el Artículo 18 del Código Estructural.
- En su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

CONTROL DOCUMENTAL

Con carácter general, el suministro de los materiales recogidos en este artículo deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en el apartado 21.1 del Código Estructural.

Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales recogidos en este artículo, será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.

TOMA DE MUESTRAS Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS

En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1.

Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.2, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1.

Tanto la toma de muestra como los ensayos de recepción se realizarán mediante personal competente.

CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA LA COMPROBACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

A los efectos de este artículo, se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que este Código contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón. Se entiende por materiales para protección, reparación y refuerzo, aquellos descritos en los Artículos 39, 40 y 41.

El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de centrales de obra, que se llevará a cabo por la dirección facultativa.

3.2 CONTROL DEL HORMIGÓN

CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE UN HORMIGÓN

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.

Con objeto de garantizar la durabilidad, conforme se recoge en el apartado 43.2.1 de este Código, el hormigón se fabricará en plantas automatizadas de tal manera que se asegure que la dosificación (contenido mínimo de cemento y relación a/c) cumple con los requisitos de durabilidad de este Código. Con este fin el fabricante deberá disponer de un dispositivo asociado a la báscula que registre la pesada o estará en posesión de un Certificado del Fabricante de Software de dosificación y carga, así como un Certificado del Fabricante de Hormigón en el que se garantice la trazabilidad de los datos aportados.

TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la dirección facultativa, del constructor y del suministrador del hormigón.

Cada determinación constará del número mínimo suficiente de probetas, de las cuales se ensayarán a 28 días como mínimo dos de ellas y cuya media será la base para la comprobación de resistencia. También se reservarán al menos dos probetas para ensayar si fuera necesario a edades superiores a 28 días. Transcurridos 60 días sin que nadie autorizado haya dispuesto de las probetas, se desecharán definitivamente.

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta de toma de muestras, que deberá estar suscrita como mínimo por un representante del constructor y por él.

Su contenido obedecerá a un modelo de acta conforme lo establecido en la norma UNE-EN 12350-1 y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

El constructor o el suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

En general, la comprobación de las especificaciones de este Código para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido en el programa de control o en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o, en su caso, el plan de control, o de acuerdo con las indicaciones de la dirección facultativa y pactadas y conocidas por el suministrador.

ENSAYOS DE DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se llevará a cabo lo indicado para los mismos en el Artículo 33 de este Código.

El resultado del ensayo de asentamiento del hormigón se obtiene como la media de dos determinaciones conformes a la norma UNE-EN 12350-2, sobre la misma muestra de hormigón.

El resultado de los ensayos de autocompactabilidad se obtiene como el valor de una única determinación conforme a las normas UNE-EN 12350-8, UNE-EN 12350-9, UNE-EN 12350-10, UNE-EN 12350-11 o UNE-EN 12350-12, sobre la misma muestra de hormigón.

ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de este Código se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 150x300 mm de diámetro y altura nominales, con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- probetas cúbicas de 100 mm de dimensión nominal con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1, en el caso de hormigones con $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$ y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm. Podrán utilizarse estas probetas, siempre que el laboratorio tenga la aceptación de la dirección facultativa y disponga de coeficientes de conversión obtenidos a partir de correlaciones fiables con probetas cilíndricas de 150x300 mm. Las correlaciones se referirán a la misma tipificación de hormigón, con un número mínimo de parejas de resultados correlacionados recomendado superior a 18 y un coeficiente de correlación R2 recomendado superior a 0,9.
- probetas cúbicas de 150 mm de dimensión nominal con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1, en cuyo caso los resultados, a efectos de control de calidad, deberán transformarse según la siguiente expresión:

$$f_c = \lambda_{cil,cub15} f_{c,cúbica}$$

donde:

- f_c : Resistencia a compresión, en N/mm^2 , referida a probeta cilíndrica de 150 mm de diámetro y 300 mm de altura nominales.
- $f_{c,cúbica}$: Resistencia a compresión, en N/mm^2 , obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 150 mm.
- $\lambda_{cil,cub15}$: Coeficiente de conversión

Resistencia en probeta cúbica, f_c (N/mm^2)	$\lambda_{cil,cub15}$
$f_c < 60$	0,90
$60 \leq f_c < 80$	0,95
$f_c \geq 80$	1,00

Durante el periodo de permanencia en obra o en instalaciones de prefabricados las probetas deberán estar protegidas de impactos, vibraciones, soleamiento directo, deshidratación o exposición al viento. Con objeto de evitar la desecación, tras la fabricación de las probetas la superficie expuesta debe cubrirse con una arpillera húmeda o similar, y los moldes deben permanecer en una bolsa sellada.

La temperatura exterior alrededor de las probetas deberá permanecer en el intervalo de $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ($25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ en tiempo caluroso). En caso de no poder cumplir las condiciones de temperatura durante un periodo superior a 2 horas mientras las probetas se encuentran en la obra, el constructor deberá disponer una habitación o recinto donde depositar las probetas y que sea capaz de mantener las temperaturas de conservación establecidas. La existencia de dicho recinto deberá quedar debidamente documentada en los correspondientes partes de fabricación de probetas.

El periodo de permanencia de las probetas en la obra será de al menos 16 horas, sin superar las 72 horas hasta la entrada en la cámara de curado. Es recomendable que el periodo máximo de permanencia hasta la entrada en la cámara de curado no supere las 48 horas, especialmente en los meses de verano. En los meses de invierno, el periodo mínimo de permanencia de las probetas en la obra será de 24 horas.

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 57.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

ENSAYOS DE DURABILIDAD

La comprobación, en los casos indicados en el apartado 57.5.7, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. El curado de las probetas se realizará en cámara a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y humedad relativa $\geq 95\%$.

Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de $50 \pm 5^\circ\text{C}$.

Se procederá a la fabricación de tres probetas de la misma muestra para su ensayo. Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 57.3 de este Código. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos. Se indicará también la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.

Los resultados de los ensayos de profundidad de penetración de agua se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades máximas de penetración: $Z1 < Z2 < Z3$.
- Las profundidades medias de penetración: $T1 < T2 < T3$.

La comprobación, en los casos indicados en el apartado 57.5.7, del contenido de aire ocluido, se ensayará según UNE-EN 12350-7.

3.3 CONTROL DEL HORMIGÓN PREVIO AL SUMINISTRO

Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

En el caso de cambio de suministrador de hormigón durante la obra, será preceptivo volver a realizar las comprobaciones recogidas en este artículo.

- Comprobación documental previa al suministro (artículo 57.4.1 del CE)
- Comprobación de las instalaciones (artículo 57.4.2 del CE)
- Comprobaciones experimentales previas al suministro (artículo 57.4.3 del CE)
- Posible exención de ensayos (artículo 57.4.4 del CE)

3.4 CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

- Control documental durante el suministro (artículo 57.5.1 del CE)

- Comprobación de la conformidad de la docilidad del hormigón durante el suministro (artículo 57.5.2 del CE)
 - Realización de los ensayos
 - Criterios de aceptación o rechazo
- Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro (artículo 57.5.3 del CE)
- Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro (artículo 57.5.4 del CE)
 - Lotes y ensayos de control de resistencia
 - Criterios de identificación de la resistencia del hormigón
 - Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón
- Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100 (artículo 57.5.5 del CE)
- Control indirecto de la resistencia del hormigón (artículo 57.5.6 del CE)
- Comprobación de la conformidad de la durabilidad del hormigón durante el suministro (artículo 57.5.7 del CE)

3.5 CERTIFICADO FINAL DEL SUMINISTRO

Al finalizar el suministro del hormigón en una obra, el constructor facilitará a la dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, realizado por el fabricante y firmado por la persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anexo 4 de este Código. Además, podrán elaborarse certificados parciales mensuales si el suministro es prolongado en el tiempo.

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Programa de Control y especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

Pamplona, enero de 2024.

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

ANEXO 5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN

Enero de 2024

ÍNDICE

1. REFERENCIAS.....	202
2. OBJETO DEL DOCUMENTO	202
3. EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	203
3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	203
3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	204
3.3 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	207
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	208
5. ACCIONES HACIA LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	211
5.1 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, INERTES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	211
5.2 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)	213
6. INSTALACIONES PARA ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC	216
7. OBLIGACIONES EN LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN NAVARRA.....	217
7.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR.....	217
7.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RCDs	217
8. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs	218
9. CONCLUSIÓN.....	219

1. REFERENCIAS

Proyecto: Almacén de leña de 220 m²
Ubicación: Parcela 178 del polígono 1, Ziordia, Navarra
Tipo de proyecto: proyecto de ejecución
Promotor: Maderas Alzania
Productor de residuos: Maderas Alzania
Poseedor de residuos: la empresa constructora

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es dar cumplimiento con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, perteneciente al documento consolidado en el BOE-A-2008-2486.

Además, también se redacta de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

Según el Artículo 4 del Real Decreto 105/2008, las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

3. EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Según se establece en el artículo 6 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular la identificación y clasificación de los residuos se llevará a cabo según con lo dispuesto en Decisión 2014/955/UE de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo así como según las normativa específica de residuos que se apruebe.

La Decisión 2014/955/UE establece una relación armonizada de residuos (denominada Lista Europea de Residuos), que se revisa periódicamente, así como el método para su clasificación. La inclusión de una sustancia u objeto en dicha lista no significará que deba considerarse residuo en todas las circunstancias.

La Lista Europea de Residuos (códigos LER) cataloga a los residuos en capítulos, subcapítulos y códigos. En concreto, clasifica a los residuos en función de su origen (fuente generadora y proceso de generación) y naturaleza, y les asigna un código de 6 cifras (código LER).

Entonces, en lo que al proyecto concierne, se identifica el tipo y volumen de residuo que se prevé generar, para organizar la gestión de los mismos durante el proyecto, de tal manera que se tenga en cuenta su reducción, reutilización y reciclaje.

3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según el artículo 3. Ámbito de Aplicación, del R.D. 105/2008, los residuos generados en la obra asimilables a tierras y piedras no contaminadas por sustancias no peligrosas que se utilicen en la propia obra, en una obra distinta o en una actividad e restauración, acondicionamiento o relleno quedan excluidos del ámbito de este Real Decreto, siempre y cuando quede debidamente acreditado su destino de reutilización.

Por tanto, quedan fuera de este Estudio de Gestión de Residuos:

- Las tierras procedentes de la excavación que se usarán para el relleno de la traza.
- Los residuos generados en el fresado del pavimento.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los RCD son residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición. Las normas estatales que establecen las condiciones sobre producción y gestión de los residuos de construcción y demolición son:

- el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición,
- la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Además, en Navarra se aplica el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra. Los Residuos de Construcción y Demolición se clasifican de la siguiente manera:

- RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
x 17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
x 17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos	
x 01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
x 17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos

17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra

17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices

14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.3 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

En aquellas situaciones en que no haya otros criterios o datos para el cálculo de RCD producido en obra, se aplicarán los siguientes ratios:

- Obra nueva: 0,146 m³/m²
- Reforma:
 - Residencial 0,57 m³/m²
 - No residencial 0,89 m³/m²
 - Industrial 1,263 m³/m²
- Demolición:
 - Edificios de estructura de hormigón 1,220 m³/m²
 - Demolición obra de fábrica 0,746 m³/m²
 - Naves industriales 1,263 m³/m²
- Excavación 1,6 t por m² construido. Esponjamiento de tierras V x 1,1

Entonces, teniendo en cuenta la normativa y los datos ya mencionados, la estimación de residuos a generar en la obra del proyecto del almacén de leña será:

Estimación de residuos en ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA				
Superficie Construida total	220,00 m ²			
Toneladas de residuos	5,94 Tn	sin incluir movimiento de tierras		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	220,00 m ³			
Desnivel medio de la explanada	0,50 m			
Presupuesto estimado de la obra	200.000,00 €			
Presupuesto estimado de movimiento de tierras	660,00 €	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)		
A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		330,00	1,50	220,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	kg / m ²	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Ratio por tipo de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,100	0,02	0,60	0,04
3. Metales	0,500	0,11	1,50	0,07
4. Papel	0,100	0,02	0,90	0,02
5. Plástico	0,100	0,02	0,90	0,02
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,800	0,18		0,16
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	1,000	0,22	1,50	0,15
2. Hormigón	5,000	1,10	1,50	0,73
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	5,000	1,10	1,50	0,73
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	11,000	2,42		1,61
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,700	0,15	0,90	0,17
2. Potencialmente peligrosos y otros	14,500	3,19	0,50	6,38
TOTAL estimación	15,200	3,34		6,55

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se describen las medidas que deberán tomarse en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Dichas medidas deberán interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos, que se estime conveniente en la Obra.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular

disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

a) Reducir el uso de recursos y minimizar los desechos durante la construcción son prioridades importantes.

Es fundamental predecir con precisión la cantidad de materiales necesarios para completar el proyecto. Un exceso de recursos, además de ser innecesariamente costoso, generaría más residuos sobrantes. También es clave almacenar los materiales lejos de áreas de tránsito en el sitio, de modo que permanezcan bien empaquetados y protegidos hasta el momento de su uso, para evitar la generación de basura por la rotura de piezas.

b) Los residuos generados en la obra deben gestionarse de la forma más efectiva para su aprovechamiento.

Es necesario prever cómo llevar a cabo la gestión de todos los residuos originados en el proyecto de construcción. Se debe determinar la mejor manera de aprovechar los residuos, ya sea reutilizándolos, reciclándolos o usándolos para recuperar la energía que almacenan. El fin es contar con los medios y trabajos necesarios para que los desechos resultantes estén en óptimas condiciones para ser aprovechados.

c) Promover la clasificación de los residuos que se generan para facilitar su valorización y manejo en vertedero

Es útil recoger los desechos de forma selectiva para simplificar su aprovechamiento, así como para mejorar su administración en el vertedero. De esta manera, una vez clasificados los residuos, pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición, evitando el transporte innecesario debido a que los residuos sean excesivamente heterogéneos o contengan materiales no admitidos por el vertedero.

d) Establecer criterios y recomendaciones específicas para mejorar la forma en que se gestionan los residuos.

No es posible llevar a cabo una gestión efectiva de residuos si no se conocen las mejores opciones disponibles para su gestión. Por lo tanto, es necesario analizar los requisitos técnicos necesarios y definir un conjunto de prácticas sólidas para una buena gestión, las cuales todo el personal deberá seguir.

e) Planificar la obra considerando las expectativas de residuos que se generarán y la posible minimización o reutilización de los mismos.

Durante cada fase de la obra, se deben identificar las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso, con el fin de prever los métodos apropiados para reducirlos o volver a usarlos y decidir las mejores opciones para desecharlos.

Es necesario proyectar las obras con estos objetivos, ya que el futuro traerá menos necesidad de ampliación de vertederos, cada vez más costosos y distantes.

f) Tener acceso a un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y empresas de reciclaje más cercanos es fundamental.

La información sobre las compañías dedicadas a la gestión de residuos es esencial para planificar una gestión efectiva de los mismos.

g) El personal de obra involucrado en la gestión de residuos debe contar con capacitación suficiente en aspectos administrativos clave.

Se debe formar adecuadamente al personal para que pueda completar formularios de traslado de residuos al transportista, estimando cantidades y características de los residuos, verificar las calificaciones de los transportistas y supervisar que los residuos no se mezclen con aquellos destinados a vertederos especiales.

h) Reducir el volumen de residuos reporta un ahorro en el costo de su manejo.

El costo actual de depositar los residuos no incluye el costo ambiental real de la gestión de estos. Cuando se originan residuos también se producen otros costos directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte.

Asimismo, se generan costos indirectos derivados de los nuevos materiales que ocupan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la misma obra y, a su vez, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos.

También, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podría haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como material reciclado.

i) Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el proveedor de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que se padece.

j) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenamiento y transporte de los diferentes residuos deben estar debidamente identificados.

Los residuos deben ser reconocibles para quienes trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por lo tanto, los recipientes que los contienen deben ir rotulados, describiendo claramente la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición apropiados, de forma que sean visibles, legibles y duraderos, o sea, capaces de soportar el deterioro debido a los agentes atmosféricos y al paso del tiempo.

5. ACCIONES HACIA LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

5.1 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, INERTES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El proceso que se sigue en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas).
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento tendrá todo el equipamiento necesario para separar y llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con un tamaño adecuado para eliminar los inertes tratados, donde se podrán depositar los desechos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclaje, como se indica más adelante.

La instalación contará con todas las medidas preventivas y correctivas establecidas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental correspondientes:

- Sistemas de riego para eliminar el polvo.
- Cerco perimetral completo de las instalaciones.
- Barrera vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas para capturar sedimentos.
- Otros.

Se diseñará de manera que los subproductos obtenidos después del tratamiento y clasificación cumplan con las condiciones adecuadas para no presentar ningún riesgo y cumplir con la Legislación vigente.

Las operaciones o procesos que se llevan a cabo en la instalación están agrupados de la siguiente manera:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de selección y clasificación.
- Proceso de reciclaje.
- Proceso de stokaje.
- Proceso de eliminación.

A continuación, se detallan cada uno de ellos.

a) Proceso de recepción del material.

Al llegar a la entrada principal de la instalación, los vehículos que realizan el transporte del material hacia la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

b) Proceso de selección y clasificación

En una primera etapa, se inspecciona visualmente el material. Si es material que no requiere atención (como tierras de excavación), se envía al depósito. En otros casos, se vacía en la plataforma de recepción para su tratamiento posterior.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los elementos más grandes y pesados. También, mediante una cizalla, los elementos más grandes son troceados al tiempo que se separan posibles incrustaciones metálicas u otras.

Los residuos orgánicos y los considerados tóxicos o peligrosos son aislados para su inclusión en los circuitos de gestión específicos.

Luego de esta primera selección, el material ingresa a la línea de doble separación. Una separación mecánica inicial, mediante un separador que divide diferentes fracciones: metálicas, maderas, plásticas, papel y cartón, así como fracciones rocosas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora a la línea de clasificación manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material rechazado, el cual se destina al vertedero controlado. Dicho vertedero cumple las prescripciones contenidas en el Decreto Real 646/2020, del 7 de julio, que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

c) Proceso de reciclaje

Los materiales como hierro, madera, plástico y cartón que se pueden reciclar se vuelven a introducir en sus respectivos ciclos comerciales a través de empresas especializadas en cada caso.

Los residuos orgánicos y basura doméstica, por otro lado, son enviados a las instalaciones más cercanas para tratar RSU.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados especialmente para esto.

d) Proceso de stokaje

En la planta se habrán destinado áreas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de proceder a su retirada y reciclaje una vez se haya acumulado la cantidad suficiente. Del mismo modo, habrá lugares para acopiar material reciclado apto para ser empleado como áridos o como relleno.

e) Proceso de eliminación

El material no apto para reutilizar o reciclar será colocado en el área de eliminación, la cual estará ubicada cerca de la planta. Este proceso se lleva a cabo en celdas independientes formadas por diques que se irán rellenando y restaurando una vez que se hayan llenado. En la base de cada celda se creará un sistema de drenaje en forma de red que desagüe en un estanque, el cual se utilizará para realizar los controles de calidad necesarios.

5.2 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/ SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80T
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 T
- Metales: 2T
- Madera: 1T
- Vidrio: 1T
- Plásticos: 0,5 T
- Papel y cartón: 0,5T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros	

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

A continuación, se indican las características y cantidad de los distintos residuos:

A.1.: RCDs Nivel I					Porcentajes estimados
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Total tipo RCD
2. Madera					
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD
3. Metales					
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,10
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
17 04 03	Plomo			0,00	0,05
17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,22	Diferencia tipo RCD
17 04 06	Estaño			0,00	0,10
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel					
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD
5. Plástico					
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD
6. Vidrio					
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
7. Yeso					
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	Total tipo RCD
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos					
x 01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,06	0,25
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón					
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,10	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
4. Piedra					
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00	Total tipo RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,35
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,15	Diferencia tipo RCD
2. Potencialmente peligrosos y otros					
17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,04
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado / Tratamiento		0,00	0,01
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,02
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,02
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00	Diferencia tipo RCD
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,20
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,08
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

6. INSTALACIONES PARA ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC

El poseedor de residuos debe encontrar un lugar apropiado dentro del sitio para almacenarlos, aunque haya poco espacio en la obra. Si existe un área amplia con fácil acceso para maquinaria y vehículos, la recolección será más sencilla, pero, si no se acondiciona dicha zona, los residuos tendrán que ser movidos de un lado a otro hasta poder depositarlos en el camión de recolección.

Además, los montones de residuos dispersos en la obra representan un peligro, ya que a menudo son la causa de accidentes. Es por eso que se debe garantizar un almacenamiento adecuado y evitar movimientos innecesarios que entorpezcan el progreso de la obra y no permitan una gestión eficaz de los residuos. Entonces, se debe hacer todo lo posible para almacenarlos correctamente y sacarlos del sitio lo más rápido que se pueda debido al serio problema que implica almacenarlos en un solar lleno.

Una vez se generan los residuos, se deben almacenar para evitar que se ensucien y/o mezclen con otros, así, facilitar el reciclaje posterior. También es importante prever el número de contenedores necesarios para que en todo momento haya contenedores disponibles.

Los planos de las instalaciones para el almacenamiento, manejo y, si hiciera falta, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra. Estos podrán ser objeto de adaptación a las características de la obra, con supervisión de la dirección facultativa de la obra. En los planos se reflejarán las dimensiones y ubicación de lo siguiente:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

7. OBLIGACIONES EN LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN NAVARRA

El siguiente apartado, marca las obligaciones según el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

7.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR

Las obligaciones que corresponden al productor de residuos son las mencionadas en el punto 2 del presente Anexo.

7.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RCDs

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1 y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de RCDs, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado o de lo que establezcan las ordenanzas municipales, en su caso, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Solamente se destinarán los RCDs a eliminación cumpliendo las condiciones establecidas en el artículo 10.

3. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

4. Los RCDs deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCDs dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 de este artículo.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCDs externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5. El poseedor de los RCDs estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y, en su caso, a entregar al productor los certificados/facturas de entrega de RCDs acreditativos de la correcta gestión de los residuos generados de acuerdo con el plan establecido en el apartado 1, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

8. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	4,40	4,00	17,60	0,0088%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0088%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	1,61	10,00	16,13	0,0081%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,16	10,00	1,59	0,0008%
RCDs Potencialmente peligrosos	6,55	10,00	65,51	0,0328%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0416%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			316,77	0,1584%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			200,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			617,60	0,3088%

9. CONCLUSIÓN

En conclusión, con todo lo expuesto en este Anexo, además del plano de gestión de residuos en el *Documento 2*, queda definido el Plan de Gestión de Residuos que acompaña al proyecto que protagoniza el presente documento.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

ANEXO 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE

1. OBJETO DEL DOCUMENTO	223
2. DATOS GENERALES	223
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	223
3.1 FASES DE OBRA	224
3.1.1 ACTUACIONES PREVIAS A LA EXCAVACIÓN.....	224
3.1.2 REPLANTEO.....	225
3.1.3 EXCAVACIÓN EN CAJA O VACIADO (>1M)	226
3.1.4 SANEAMIENTO	229
3.1.5 CIMENTACIÓN.....	230
3.1.6 ESTRUCTURAS	232
3.1.7 CUBIERTAS.....	233
3.2 MEDIOS AUXILIARES.....	235
3.2.1 ANDAMIO METÁLICO TUBULAR	235
3.2.2 ANDAMIO METÁLICO MULTIDIRECCIONAL	237
3.2.3 ANDAMIO DE BORRIQUETAS	239
3.2.4 PLATAFORMA DE TRABAJO O CASTILLETE	240
3.2.5 ESCALERAS PORTÁTILES	241
3.2.6 PASARELAS Y RAMPAS.....	243
3.3 MAQUINARIA.....	244
3.3.1 MAQUINARIA EN GENERAL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	244
3.3.2 PALA CARGADORA	246
3.3.3 RETROEXCAVADORA.....	248
3.3.4 CAMIÓN (BASCULANTE O NO).....	250
3.3.5 CAMIÓN HORMIGONERA.....	251
3.3.6 GRÚA AUTOPORTANTE.....	253
3.3.7 CAMIÓN GRÚA	256
3.3.8 SIERRA DE DISCO	259
3.3.9 HERRAMIENTAS PORTÁTILES DE ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO 260	
4. MATERIALES PRINCIPALES Y PRODUCTOS INTERVINIENTES EN OBRA	261
4.1 MANIPULACIÓN DE MATERIALES	261
4.2 TRANSPORTE DE MATERIALES	261
4.3 ACOPIOS DE MATERIAL.....	261
5. PLANNING DE OBRA.....	261

6. PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	261
7. RECURSO PREVENTIVO	262
8. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS	262
9. TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL	263
10. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	263
11. CONDICIONES DEL ENTORNO	263
12. INCENDIOS	264
13. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN	265
13.1 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO	265
13.2 DOTACIÓN Y SITUACIÓN DE ELEMENTOS	266
14. MEDIDAS GENERALES FRENTE A COVID-19	266
15. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES	267
16. CONCLUSIÓN	269

1. OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está cumplimentado conforme a las exigencias del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Tiene como objeto establecer las directrices y normas que se deben observar respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, previsibles durante la ejecución de las obras que se van a realizar. También se definen las instalaciones de vestuarios y servicios que deben alojar a los trabajadores durante la construcción de la obra.

Por último, y siguiendo el Real Decreto 1627/1997, se contemplarán también los sistemas técnicos adecuados para poderse efectuar, en su día, en las debidas condiciones de Seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

2. DATOS GENERALES

A petición del promotor Maderas Alzania, la proyectista Leire Ollo Arcarazo, estudiante de Ingeniería Agrónoma por la Universidad Pública de Navarra, ejecuta el proyecto de construcción del almacén de leña en el municipio de Ziordia, Navarra. El presupuesto de ejecución es de OCHENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS (84.284,09€).

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El almacén que protagoniza el proyecto se localiza en la parcela 178 del polígono 1 del municipio de Ziordia en Navarra.

Las fases del trabajo son las siguientes:

- Acondicionamiento del terreno
- Cimentaciones
- Montaje de estructura
- Fachada y particiones
- Carpintería, cerrajería...
- Instalaciones
- Cubierta
- Revestimiento
- Señalización y equipamiento

3.1 FASES DE OBRA

3.1.1 ACTUACIONES PREVIAS A LA EXCAVACIÓN

MÁQUINAS	FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
			<ul style="list-style-type: none"> - Retirada de canalizaciones de gas, teléfono, saneamiento, etc., previo corte del suministro y taponamiento. - Retirada del tendido eléctrico aéreo. - Instalación de pórticos de gálibo para el uso de la maquinaria, respetando la mínima distancia de seguridad. - Señalización - Localización de líneas eléctricas u otras conducciones de servicios subterráneas, por detectores e información. - Previsión y dotación de bomba de achique y agotamiento. - Trámite para el corte de tráfico, si se considera necesario para evitar influencias de las cargas dinámicas, e interferencia con la circulación de abastecimiento de obra. - Situación con plano de las zonas de acceso a las vías públicas. - Definición y concreción escrita y gráfica del sistema de excavación a utilizar con inclinación del talud o tipo de entibación a emplear. - Vallado y acotado previo de la zona de obra (existente) - Situación con plano de la maquinaria a instalar - Situación con plano del acopio de materiales. - Instalaciones generales de obra: <ul style="list-style-type: none"> . Saneamiento . Abastecimiento de agua potable . Suministro de energía eléctrica. . Vestuarios, aseos, caseta de obra y botiquín. . Comunicaciones (telefonía fija y móvil) - Replanteo 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> PROTECCION INDIVIDUAL </div>

3.1.2 REPLANTEO

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
- Pala cargadora	<p>ATROPELLOS</p> <p>PICADURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insectos - Pequeños reptiles <p>GOLPES, CONTUSIONES</p> <p>CAIDA DE OBJETOS</p> <p>CAIDA DISTINTO NIVEL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación completa de planos para esta fase. - Materiales básicos de replanteo (estacas, tablas, etc.) en buen estado y adecuados al replanteo. - Herramientas manuales en buen estado. - Todas las previas a la excavación - Barandillas y rodapiés - Orden y limpieza - Señalización - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas.
MEDIOS AUXILIARES	<p>CAIDA MISMO NIVEL</p> <p>CORTES</p> <p>REPLANTEOS ERRONEOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos inexactos - Prisas y/o rutina - Falta cualificación profesional <p>SOBREENFUERZOS</p>		PROTECCION INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Estacas - Tablas - Puntas - Herramientas manuales - Cordeles - Cinta métrica - Taquímetro - Niveles - Plomada 			<ul style="list-style-type: none"> - Casco - Guantes de cuero - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

3.1.3 EXCAVACIÓN EN CAJA O VACIADO (>1M)

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Retroexcavadora - Pala cargadora - Camión basculante - Martillo neumático - Bomba de agua. 	ATROPELLOS COLISIÓN VEHÍCULOS GOLPES, CONTUSIONES CAIDA DISTINTO NIVEL CAIDA MISMO NIVEL VUELCO DE MÁQUINAS ATRAPAMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación completa de planos para esta fase. - Talud natural - Todas las previas a la excavación - Todas las de las máquinas intervinientes. - Orden y limpieza - Señalización vías de circulación - Señalizar con cordón balizador contorno de la excavación 	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas.
MEDIOS AUXILIARES	RUIDO POLVO SOBRESFUERZOS VER MÁQUINAS	<ul style="list-style-type: none"> - Rampa del 12% de pendiente en recto, y ancho mínimo de 6,50 m para el acceso de vehículos y maquinaria al fondo de la excavación. - Las propias de los medios auxiliares utilizados 	PROTECCION INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas manuales - Niveles 	VER MEDIOS AUXILIARES	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de las máquinas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco - Guantes de cuero - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de PVC con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso) - Traje de agua (en su caso). - Gafas antipolvo - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

3.1.3.1 Excavación en zanjas y pozos

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Retroexcavadora - Camión basculante - Martillo neumático - Bomba de agua. 	<p>ATROPELLOS</p> <p>COLISIÓN VEHÍCULOS</p> <p>GOLPES, CONTUSIONES</p> <p>CAIDA:</p> <p>Mismo o distinto nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personas - Herramientas - Tierras 	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación completa de planos para esta fase. - Todas las previas a la excavación - Todas las de las máquinas intervinientes. - Todas las de los medios auxiliares intervinientes. - Orden y limpieza - Señalización vías de circulación - Señalizar con cordón balizador contorno de la excavación a 1 m del talud. - No se almacenarán tierras u otros materiales a menos de 1 m del talud natural - Se entibará toda zanja con profundidad mayor de 1,30 que no disponga de talud natural, siendo el tipo de entibación: ligera, semicuajada o cuajada. En función de las características del terreno y determinación del Sr. Arquitecto de la Dirección Técnica. - Se recomienda que la entibación sobresalga 20 cm sobre el borde de la zanja - Los codales serán del tipo de gato mecánico telescópico, o rollizo si es de madera; nunca de madera escuadrada. - Nunca utilizar los codales para subir o bajar de la zanja - El acceso al fondo de la excavación se hará mediante escalera portátil - Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas.
MEDIOS AUXILIARES			PROTECCION INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas 	<p>VUELCO MÁQUINAS</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>RUIDO</p> <p>POLVO</p> <p>SOBREESFUERZOS</p> <p>VER MÁQUINAS</p> <p>VER MEDIOS AUXILIARES</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Casco - Guantes de cuero - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de PVC con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso) - Traje de agua (en su caso). - Gafas antipolvo - Las propias de los medios auxiliares utilizados.

		<ul style="list-style-type: none"> - En los trabajos de desentibado, más peligrosos que los de entibado, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. - Mientras se excava, ningún operario permanecerá en el interior de la zanja. - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de las máquinas utilizadas.
--	--	--	---

3.1.4 SANEAMIENTO

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Grúa automontante o camión grúa. - Camión hormigonera - Hormigonera - Dumper - Radial 	<p>ATROPELLOS</p> <p>GOLPES, CONTUSIONES</p> <p>CAIDA:</p> <p>Mismo o distinto nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personas - Herramientas - Tierras <p>DERMATOSIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contacto mortero 	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación completa de planos para esta fase. - Todas las de las máquinas intervinientes. - Todas las de los medios auxiliares intervinientes. - Orden y limpieza - Los tubos se acopiarán en superficie horizontal en un recinto delimitado por varios pies derechos o tacos metálicos que impidan que se deslicen o rueden - No se almacenarán materiales a menos de 1 m del talud natural - El acceso al fondo de la excavación se hará mediante escalera portátil. - Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja - En los trabajos de desentibado, más peligrosos que los de entibado, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. - La excavación de los pozos se ejecutará entibándolo para evitar derrumbes. - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas
MEDIOS AUXILIARES			PROTECCION PERSONAL
<ul style="list-style-type: none"> - Silo mortero - Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas 	<p>ATAQUE RATAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acometidas en general <p>VUELCO DE MÁQUINAS</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p> <p>VER MÁQUINAS</p> <p>VER MEDIOS AUXILIARES</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Casco - Guantes de cuero - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de PVC con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso) - Traje de agua (en su caso). - Gafas antiimpacto - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

3.1.5 CIMENTACIÓN

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Grúa automontante o camión grúa. - Bomba achique - Camión hormigonera - Vibrador - Dumper - Hormigonera de eje basculante - Sierra disco 	<p>ATROPELLOS</p> <p>COLISIÓN VEHÍCULOS</p> <p>GOLPES, CONTUSIONES</p> <p>CORTES Y PUNTURAS</p> <p>CAIDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mismo o distinto nivel: <ul style="list-style-type: none"> . Personas . Herramientas . Tierras <p>DERMATOSIS</p> <p>VUELCO DE MÁQUINAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación completa de planos para esta fase. - Todas las previas a la excavación - Todas las de las máquinas intervinientes. - Todas las de los medios auxiliares intervinientes. - Orden y limpieza - Señalización vías de circulación - Señalizar con cordón balizador contorno de la excavación a 1 m del talud. - No se almacenarán tierras u otros materiales a menos de 1 m del talud natural 	<ul style="list-style-type: none"> - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas.
<p>MEDIOS AUXILIARES</p>	<p>ATRAPAMIENTOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se entibará toda zanja con profundidad mayor de 1,30 que no disponga de talud natural, siendo el tipo de entibación: ligera, 	<p>PROTECCION INDIVIDUAL</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones generales - Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas - Madera y/o chapa de encofrado 	<p>SOBRESFUERZOS</p> <p>VER MÁQUINAS</p> <p>VER MEDIOS AUXILIARES</p>	<p>semicuajada o cuajada. En función de las características del terreno y determinación del Sr. Arquitecto de la Dirección Técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda que la entibación sobresalga 20 cm sobre el borde de la zanja - Los codales serán del tipo de gato mecánico telescópico, o rollizo si es de madera; nunca de madera escuadrada. - Nunca utilizar los codales para subir o bajar de la zanja - El acceso al fondo de la excavación se hará mediante escalera portátil - Se dispondrán pasarelas de acceso transversales a la zanja - En los trabajos de desentibado, más peligrosos que los de entibado, se extremarán las medidas de seguridad utilizando los útiles adecuados y a las órdenes de personas capacitadas. - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco - Guantes de cuero - Crema barrera - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Botas de PVC con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso) - Traje de agua (en su caso). - Gafas antiácido - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas
---	--	--	--

3.1.6 ESTRUCTURAS

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Grúa automontante o camión grúa. - Sierra disco - Dumper 	<p>GOLPES, CONTUSIONES</p> <p>CORTES Y PUNTURAS</p> <p>CAIDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mismo o distinto nivel: . Personas . Herramientas . Tierras 	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación completa de planos <u>Accesos al edificio</u> <u>Accesos al lugar de trabajo</u> - Estructura metálica tubular, incluso escaleras interiores de acceso a andamiadas, con barandillas, barras intermedias, rodapié y pasamanos. - Lugar de trabajo. Huecos exteriores. - Andamio perimetral de protección y trabajo desde P^aB^a y en toda la altura - Id al anterior hasta finalizar los trabajos de cubiertas. - Barandillas 1,1 m altura, listón intermedio y rodapiés de 0,15 m, perimetrales en huecos de forjados, una vez desencofrada la planta. - Plataforma volada para carga y descarga de materiales <u>Lugar de trabajo. Huecos interiores.</u> - Mallazo (continuidad del forjado) y tablero resistente fijado a forjado por clavazón de acero. - Estructura tubular y barandillas, incluso mordazas, tubos, barandillas, rodapié, en caja escalera colocado hasta instalación de pasamanos definitivo. - Construcción de torreta o castillete. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rampa y escalera - Red para andamio perimetral - Red horizontal que no permita caídas > 2 m.
MEDIOS AUXILIARES			PROTECCION INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones generales - Herramientas manuales - Niveles - Escaleras manuales - Pasarelas - Madera y/o chapa de encofrado - Estructura tubular para andamiaje multidireccional 	<p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p> <p>VER MÁQUINAS</p> <p>VER MEDIOS AUXILIARES</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Casco con barboquejo - Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas - Botas de PVC reforzada y plantilla antipunturas (en su caso) - Traje de agua (en su caso) - Guantes de cuero - Cinturón con arnés - Todas las anteriores - Cable fiador

3.1.7 CUBIERTAS

MÁQUINAS	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Grúa automontante o camión grúa. - Silo de mortero - Hormigonera portátil - Dumper 	<p>CAIDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mismo o distinto nivel: <ul style="list-style-type: none"> . Personas . Herramientas . Tierras <p>CORTES</p> <p>GOLPES</p> <p>PUNTURAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso Preventivo - Dotación completa de planos. - Formación de los operarios - Aptitud psicofísica de los operarios - Andamiaje exterior del perímetro de planta - Barandillas, listón y rodapié de los medios auxiliares - Instalación de soportes y anclajes para colocación de cable fiador. - Esos anclajes serán mantenidos para el mantenimiento posible y posterior de la edificación. - Instalación de plataforma nivelada y horizontal para la recogida de cargas y apoyo de palets y pinza, que impida el vuelco de la misma - Suspensión de los trabajos en caso de heladas, lluvias o nevadas, así como vientos superiores a 60 km/h. - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cables fiadores - Barandillas y rodapiés - Las propias de los medios auxiliares utilizados - Las propias de las máquinas utilizadas.
MEDIOS AUXILIARES	<p>DERMATOSIS</p> <p>PROYECCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partículas - Mortero <p>VER MÁQUINAS</p> <p>VER MEDIOS AUXILIARES</p>		PROTECCION INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas manuales - Andamiaje - Radial - Escalera portátil 			<ul style="list-style-type: none"> - Casco con barboquejo - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas - Traje de agua (en su caso). - Guantes de cuero - Guantes de goma - Cinturón con arnés - Gafas antiimpactos - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

MEDIOS AUXILIARES		-	PROTECCION INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma volada - Herramientas manuales - Radial - Taladro - Roscadora de tubo eléctrica - Roscadora manual - Sierras - Andamios tubulares - Andamios de borriquetas - Escalera portátil 			<ul style="list-style-type: none"> - Casco para circulación en obra - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas - Guantes de cuero - Gafas antiimpactos - Las propias de los medios auxiliares utilizados. - Las propias de las máquinas utilizadas.

3.2 MEDIOS AUXILIARES

3.2.1 ANDAMIO METÁLICO TUBULAR

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación - Estructura de Hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Impermeabilización - Mantenimiento. 	<p>CAIDAS A DISTINTO NIVEL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desplome - Fallo de asentamiento - Mal arriostramiento vertical - Mal arriostramiento horizontal - Plataforma insuficiente - Plataforma suelta - Plataforma sobrecargada - Ausencia de barandillas - Acceso inadecuado 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso preventivo - Apoyo adecuado (durmientes) - Nivelación - Estabilidad del conjunto: $E = \text{altura} / \text{lado menor} \leq 5$ - Arriostramiento interior y exterior - Elementos resistentes para las cargas a soportar - Anchura mínima plataforma 0,60 m. - Tablones de 0,20x0,07 m. - Unidos entre sí y a los tubos. - Plataformas metálicas - Evitar sobrecargas - No trabajar a niveles diferentes sin protección intermedia - Separación del paramento < 30 cm. - A partir de 2 m. barandillas perimetrales 1,10 m., listín intermedio y rodapié 0,15 m. - Resistencia 150 kg/m - Plataforma situada en el lado opuesto a la escalerilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si se utilizan lonas perforadas tener en cuenta la salida del viento. - Red de protección de caída de materiales.
	<p>CAIDA DE OBJETOS POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié 		<p>PROTECCION INDIVIDUAL</p>
	<p>GOLPES Y CORTES</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Casco protector. - Cinturón con arnés - Sirga o cuerda fiadora - Dos mosquetones - Deslizador - Guantes para montaje - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

		<ul style="list-style-type: none"> - Si se utiliza escalerilla emplear arnés y deslizador con cuerda fiadora. - Incorporar módulo de escalera con pisos barandillas y pasamanos. 	
--	--	--	--

3.2.2 ANDAMIO METÁLICO MULTIDIRECCIONAL

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA	
<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de Hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores - Carpintería de PVC - Mantenimiento. 	<p>CAIDAS A DISTINTO NIVEL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desplome - Fallo de asentamiento - Mal arriostramiento vertical - Mal arriostramiento horizontal - Plataforma insuficiente - Plataforma suelta - Plataforma sobrecargada - Ausencia de barandillas - Acceso inadecuado 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso preventivo - Plan de montaje - Instalación de especialistas - Plan de utilización - No modificar sin permiso del responsable - Apoyo adecuado (durmientes) - Nivelación - Uso piezas normalizadas - Estabilidad del conjunto: 	<ul style="list-style-type: none"> - Si se utilizan lonas perforadas tener en cuenta la salida del viento. - Red de protección de caída de materiales. - Marquesina para paso peatones 	
	<p>CAIDA DE OBJETOS POR:</p>			<p style="text-align: center;">$E = \text{altura} / \text{lado menor} \leq 5$</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié - No cerrar trampilla <p>GOLPES Y CORTES</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBREESFUERZOS</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Arriostramiento interior y exterior - Elementos resistentes para las cargas a soportar - Anchura mínima plataforma con trampilla 0,60 m. - Unidos a los tubos. - Plataformas metálicas - Evitar sobrecargas - No trabajar a niveles diferentes sin protección intermedia - Separación del paramento < 30 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco protector. - Cinturón con arnés en montaje - Dos mosquetones - Guantes para montaje - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

		<ul style="list-style-type: none"> - A partir de 2 m. barandillas perimetrales 1,10 m., listín intermedio y rodapié 0,15 m. - Resistencia 150 kg/m - Escalerilla interior, y mejor módulo de escaleras. 	
--	--	--	--

3.2.3 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación - Estructura de Hormigón - Pilares de hormigón - Albañilería interior y revestimientos - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos - Fontanería y Calefacción - Electricidad, T.V. y Telefonía. 	<p>CAIDAS DE PERSONAS POR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fallo de base de andamio - Vuelco - Discontinuidad de plataformas - Excesivo acopio - Falta de protección perimetral - Ascenso y descenso de la plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dos caballetes por andamio - Asiento y nivelado correcto - Caballete con piezas ensambladas, además de clavadas. - Conjunto estable y resistente - Apoyo (en su caso) sobre durmiente. - Máxima separación entre soportes: 3,50 m. - Borriquetas metálicas con cadenilla de arriostramiento. <p>Interior = Altura / Lado menor \leq 3,5</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes - Red (a niveles altos)
	<p>CAIDA DE OBJETOS POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié 	<p>Exterior = Altura / Lado menor \leq 3</p>	<p>PROTECCION INDIVIDUAL</p>
	<p>GOLPES Y CORTES</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Arriostramiento exterior no sobrepasando esta relación. - Arriostramiento interior $>$ 3 m - Altura máxima alcanzable $<$ 6 m. - Anchura mínima plataforma 60 cm - Los tablones de 0,20 x 0,07 m. - Atado de plataforma y sujeción a soportes. - Barandilla y rodapié $>$ 2 m altura, de 1,1 m., listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. (a niveles altos). - Protección de los dos niveles de trabajo. - Escaleras de pisas de madera para el acceso a la plataforma. - Escalera portátil para la de soporte vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cinturón con anclaje (a niveles $>$ 2 m.). - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Casco (excepto yesaires y similares).

3.2.4 PLATAFORMA DE TRABAJO O CASTILLETE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación - Estructura de Hormigón - Pilares de hormigón 	<p>CAIDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL POR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basculamiento - Falta de estabilidad - Desplome - Utilización de otro medio auxiliar sobre ella. - Falta de protección perimetral. - Ascenso y descenso de la plataforma. <p>CAIDA DE OBJETOS POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié <p>GOLPES Y CORTES</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asiento y nivelado correcto. - Conjunto estable, resistente y vertical. - Apoyo sobre superficie horizontal - Ruedas con dispositivo de bloqueo o acuñadas a ambos lados. - Arriostramiento interior completo con crucetas y diagonales. - La altura de la plataforma al suelo no superará en 3 veces su lado menor. $C. \text{ de } E. = H / L \leq 3$ <ul style="list-style-type: none"> - Arriostramiento exterior a elementos rígidos estructurales. - Barandilla perimetral > 2 m altura, de 1,1 m listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. - Estructura y resistencia proporcionales a las cargas. - Plataforma cubriendo toda la sección horizontal del entramado con sujeción de la misma. - Utilización de castillete mejor que escalera portátil. - En el desplazamiento será desocupado por las personas. - En su desplazamiento evitar líneas A.T. y líneas B.T. - No utilizar borriquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma. 	<p style="text-align: center;">PROTECCION INDIVIDUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cinturón con anclaje - Cable fiador - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

3.2.5 ESCALERAS PORTÁTILES

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Excavación en caja (> 1 m) - Cimentación - Estructura de Hormigón - Pilares de hormigón - Estructura metálica - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores (niveles inferiores) - Albañilería interior y revestimientos. - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos - Fontanería y calefacción - Electricidad, T.V. y telefonía - Carpintería de PVC - Carpintería de madera - Solados y alicatados - Pinturas y barnices 	<p>CAIDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL POR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basculamiento lateral - Rotura de larguero - Rotura de peldaño - Vuelco - Ascenso y descenso de espaldas a la escalera - Deslizamiento - Por contacto eléctrico. 	<p><u>ESCALERAS DE MADERA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Largueros de madera sana y escuadrada - Peldaños ensamblados - No emplear pinturas opacas, si barnices transparentes. - Prohibición de empalmes si es que no tiene dispositivos especiales <p><u>ESCALERAS METÁLICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintura antioxidante - No realizar empalmes soldados. - No suplementar escalera de aluminio. 	
	<p>GOLPES</p> <p>ELECTROCUCIÓN POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia conductores eléctricos 	<p><u>GENERALES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zapatillas antideslizantes - Anclaje en parte superior - Superación nivel superior de apoyo en 1 m. - Apoyo inferior resistente. 	PROTECCION INDIVIDUAL
	<p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBREESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inclinação de la escalera de 75°. Relación entre longitud (L) de puntos de apoyo y separación del inferior a la vertical del superior L/4 - Evitar colocación en zonas de paso o puertas móviles. - Para altura > 3 m, utilización de cinturón de seguridad anclado a elemento fijo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cinturón con anclaje - Ayuda de otra persona en la sujeción y estabilidad - Cable fiador (en su caso) - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

<p>- Mantenimiento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Para alturas > 5 m y < 7 m. Utilizar escaleras reforzadas, no simples. - Para alturas > 7 m utilizar escaleras telescópicas especiales. - El ascenso y descenso, siempre de frente a la escalera - Utilización por una persona solamente. - No trabajar fuera de la vertical de la escalera. - No transportar cargas > 25 kg. - Escaleras de tijera con cadena que impida su apertura. - Escalera de tijera con tope de seguridad de abertura. - Retirada previa de conductores eléctricos desnudos. 	
-------------------------	--	--	--

3.2.6 PASARELAS Y RAMPAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Excavación en zanjas y pozos - Cimentación - Saneamiento - Estructura de Hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores - Albañilería exterior y revestimientos. - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos. - Fontanería y calefacción - Electricidad, T.V. y telefonía - Carpintería de PVC - Carpintería de madera - Solados y alicatados - Mantenimiento. 	<p>CAIDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL POR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basculamiento - Falta de estabilidad - Desplome - Utilización de otro medio auxiliar sobre ella. - Falta barandillas (> 2 m) - Ascenso y descenso de la plataforma - Deslizamiento <p>CAIDA AL MISMO NIVEL</p> <p>CAIDA DE OBJETOS POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié (> 2 m) <p>GOLPES Y CORTES</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anchura de la plataforma ≥ 60 cm - Tablones mínimo 20 x 7 cm - Travesaños de arriostamiento - Asiento y nivelado correcto - Fijación de extremos que eviten deslizamientos o basculamientos. - Conjunto estable y resistente - Barandilla perimetral > 2 m altura, de 1,1 m. Listón intermedio y rodapiés de 0,15 m. - Estructura y resistencia proporcionales a las cargas. - No utilizar borriquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma. - Acceso libre y fácil - Sin obstáculos. 	<p style="text-align: center;">PROTECCION INDIVIDUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cinturón con anclaje en caso de trabajo a>2 m de altura - Cable fiador (en su caso) - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

3.3 MAQUINARIA

3.3.1 MAQUINARIA EN GENERAL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del terreno - Excavación en caja - Excavación en zanjas y pozos - Jardinería. 	CAIDAS DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MÁQUINA VUELCO POR: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo imprudente - Excesiva pendiente ATROPELLO ATRAPAMIENTOS SOBREESFUERZOS GOLPES CONTRA OBJETOS CHOQUES CON VEHÍCULOS DESPLOME DE TIERRAS ELECTROCUCIÓN PROYECCIONES POR EL MANTENIMIENTO VIBRACIONES RUIDO, POLVO FATIGA TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinista cualificado - Talud natural de tierras - Faros adelante y de marcha atrás - Servofrenos - Freno de mano - Bocina automática de retroceso - Retrovisor a ambos lados - Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. - Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. - Prohibición de sortear debajo o en proximidades de las máquinas. - Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de las líneas de alta tensión - Caso de contacto eléctrico, el maquinista permanecerá en la máquina. - Prohibición en el mantenimiento y reparación con el motor en marcha 	<ul style="list-style-type: none"> - Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico - Cabina insonorizada y climatizada.
	PROTECCION INDIVIDUAL		
	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso). - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) 		

		<ul style="list-style-type: none"> - Señalización de caminos de circulación y limitación de velocidad. - Ayudas a señalistas. - Delimitación de cunetas a 3 m del corte del talud natural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Protectores auditivos - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso).
--	--	---	---

3.3.2 PALA CARGADORA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Excavación en caja - Preparación del terreno - Jardinería. 	<p>CAIDAS DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MÁQUINA</p> <p>VUELCO POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo imprudente - Excesiva pendiente <p>ATROPELLO</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBREESFUERZOS</p> <p>GOLPES CONTRA OBJETOS</p> <p>CHOQUES CON VEHÍCULOS</p> <p>DESPLOME DE TIERRAS</p> <p>ELECTROCUCIÓN</p> <p>PROYECCIONES</p> <p>POR EL MANTENIMIENTO</p> <p>VIBRACIONES</p> <p>RUIDO</p> <p>POLVO</p> <p>TENSIÓN TÉRMICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinista cualificado - Bocina automática de retroceso - Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. - Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. - Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de las líneas de alta tensión. - Prohibición de izar a personas en la cuchara o utilizarla como plataforma. - Prohibición de transportar personas en la cuchara. - Prohibición de trabajar bajo salientes de la excavación - Riego del terreno. - Evitar concentraciones peligrosas de gases en lugares de poca ventilación forzando ésta. - Desplazamiento en pendiente con cuchara a ras de suelo. - Pendiente máxima en seco 50% - Pendiente máxima en húmedo 20% - Pendiente máxima con tren de rodaje de neumáticos en seco, 30% 	<ul style="list-style-type: none"> - Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico - Cabina insonorizada y climatizada.
			PROTECCION INDIVIDUAL
			<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso). - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos

		<ul style="list-style-type: none"> - En período de descanso de la máquina, mantener la cuchara en el suelo. - En reparaciones de la cuchara, colocar topes o calzos - Circular con la cuchara baja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso).
--	--	--	--

3.3.3 RETROEXCAVADORA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Excavación en caja - Excavación en zanjas y pozos - Jardinería. 	<p>CAIDAS DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MÁQUINA</p> <p>VUELCO POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo imprudente - Excesiva pendiente <p>ATROPELLO</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p> <p>GOLPES CONTRA OBJETOS</p> <p>CHOQUES CON VEHÍCULOS</p> <p>DESPLOME DE TIERRAS</p> <p>ELECTROCUCIÓN</p> <p>PROYECCIONES</p> <p>POR EL MANTENIMIENTO</p> <p>VIBRACIONES</p> <p>RUIDO</p> <p>POLVO</p> <p>TENSIÓN TÉRMICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinista cualificado - Talud natural de tierras - Bocina automática de retroceso - Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. - Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. - Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de las líneas de alta tensión - Prohibición de izar personas en la cuchara o utilizarla como plataforma. - Prohibición de trabajar bajo salientes de la excavación. - Durante la excavación, si la máquina es de neumáticos, utilizará las zapatas estabilizadoras. - Precauciones máximas en zonas de excavación con posibilidad de existencia de conducciones de gas, electricidad, agua... - Evitar concentraciones peligrosas de gases en lugares de poca ventilación forzando ésta. - En trabajos de pendiente, nivelar el terreno para asiento de la máquina. 	<p>- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.</p> <p>- Asiento antivibratorio y anatómico</p> <p>- Cabina insonorizada y climatizada.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">PROTECCION INDIVIDUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso). - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos

		<ul style="list-style-type: none"> - En período de descanso de la máquina mantener la cuchara en el suelo. - En reparaciones de la cuchara, colocar topes o calzos. - Circular con la cuchara baja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso).
--	--	--	--

3.3.4 CAMIÓN (BASCULANTE O NO)

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del terreno - Excavación en caja - Excavación en zanjas y pozos. - Estructura de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores - Albañilería interior y revestimientos - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos - Fontanería y calefacción - Carpintería de PVC - Carpintería de madera - Solados y alicatados - Jardinería 	<p>CAIDAS DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR DE LA MÁQUINA</p> <p>VUELCO POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo imprudente - Excesiva pendiente <p>ATROPELLO</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBREESFUERZOS</p> <p>GOLPES CONTRA OBJETOS</p> <p>CHOQUES CON VEHÍCULOS</p> <p>DESPLOME DE TIERRAS</p> <p>ELECTROCUCIÓN</p> <p>PROYECCIONES</p> <p>POR EL MANTENIMIENTO</p> <p>VIBRACIONES</p> <p>RUIDO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conductor cualificado - Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas. - Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados. - Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos - Bajada de caja inmediata antes de emprender la marcha. - Entrada y salida de obra con ayuda de señalista. - Respeto de las normas del código de circulación. - Frenado, calzado y marca introducida en parada de pendiente. - Permanencia de operarios fuera del radio de acción del camión. - Descarga de material en inmediaciones de zanja, a 1 m del borde del talud natural, previa instalación de topes. - Si el camión dispone de pórtico de seguridad, el conductor dentro de la cabina en la operación de carga. En caso contrario abandonará la cabina. 	<p>PROTECCIÓN COLECTIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos. - Asiento antivibratorio y anatómico - Cabina insonorizada y climatizada. <hr/> <p>PROTECCION INDIVIDUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso).

3.3.5 CAMIÓN HORMIGONERA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación - Saneamiento - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Solados y alicatados 	<p>CAIDAS A DISTINTO NIVEL POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subir o bajar del camión - Desde la escala abatible - Desde la plataforma <p>VUELCO POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo imprudente - Excesiva pendiente <p>ATROPELLO</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>SOBRESFUERZOS</p> <p>GOLPES CONTRA OBJETOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de canaletas - Otros <p>CHOQUES</p> <p>VIBRACIONES</p> <p>RUIDO</p> <p>SOBRESFUERZOS</p> <p>SALPICADURAS HORMIGÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conductor cualificado - Elementos de subida y bajada antideslizantes. - Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas. - Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados. - Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos - Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente. - Preferencia de paso a los vehículos cargados - Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás. - Prohibición de circular por pendientes > 16%. - Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, con las ruedas traseras a más de 2 m de talud natural. - En pendiente, calzado de ruedas - Señalización y balizamiento. - Presencia de señalista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos, pórtico de seguridad. - Asiento antivibratorio y anatómico
			<p>PROTECCION INDIVIDUAL</p>

	<p>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DERMATOSIS</p>	<p>- Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Guantes de cuero - Cremas barrera - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso) - Cinturón elástico antivibratorio (en su caso). - Gafas antipolvo –antiácido.
--	---	--	---

3.3.6 GRÚA AUTOPORTANTE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación - Saneamiento - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas - Cerramientos exteriores - Albañilería interior y revestimientos. - Impermeabilizaciones - Aislamientos térmicos 	<p>ATRAPAMIENTOS POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento - Enganche de cargas - Retirada de cargas <p>CONTACTO ELÉCTRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirecto - Directo con baja tensión - Directo con alta tensión <p>CAIDA DE LA CARGA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mal eslingado - Rotura elemento suspensión - Deficiencias en ganchos 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso preventivo - Libro de instrucciones. - Libro de mantenimiento y cumplimentación al día del mismo - Proyecto y dirección de instalación de grúa. - Instalación de la grúa por personal cualificado. - Utilización de piezas y materiales propios de la marca. - Manejo e instalación de la grúa por persona cualificada, con carnet de operador de grúa. - Señalista en trabajos con dificultad de visión. - Ubicación de la misma en los planos del Plan de Seguridad. - Terreno resistente. - Ubicar la grúa a una distancia tal del vaciado de zanja, que las presiones del terreno queden fuera de la línea del talud natural o apeo y entibado de zanja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sirga fiadora anclada en la torre vertical y paralela a la escala de ascenso, con accesorio deslizador anticaida para anclar el mosquetón en el ascenso y descenso. - Sirga fiadora en el caballete de la pluma para poder enganchar el mosquetón del cinturón. - Plataforma protegida para gruista. - Dispositivos opcionales electromagnéticos. - Plataforma de recogida de cargas.
<ul style="list-style-type: none"> - Fontanería y calefacción - Electricidad, T.V. y telefonía - Carpintería de PVC - Carpintería de madera - Solados y alicatados 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de pestillo de seguridad - Platos abiertos - Mal entendimiento de las señales - Rotura cable elevación - Desbloqueo de frenos <p>GOLPES CON LA CARGA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte con interferencias. - Operación deficiente del gruista 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar interferencias con otras grúas, y si esto no es posible, instalar los dispositivos opcionales que eviten el riesgo de choque y desplome. - Existencia del libro de mantenimiento y cumplimentación del mismo. - Control de la indeformabilidad. - La grúa se montará con materiales originales y específicos de la misma. 	<p>PROTECCION INDIVIDUAL</p>

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
	<ul style="list-style-type: none"> - Tiro oblicuo DESPLOME DE LA GRUA - Fallos de la fundación - Roturas. Oxidación - Mal montaje - Sobrecarga - Tiro oblicuo. - Viento - Modificaciones no autorizadas. - Obstáculos fijos - Interferencias con otras grúas. CAIDAS A DISTINTO NIVEL: - Montaje, personas, piezas y herramientas. - Mantenimiento y conservación, personas, piezas y herramientas. - Manejo botonera (gruista) - Recepción de la carga, personas y materiales. SOBRESFUERZOS 	<ul style="list-style-type: none"> - La grúa dispondrá de los siguientes dispositivos electro-magnéticos: <u>Obligatorios:</u> <ul style="list-style-type: none"> . Limitador de par máximo . Limitador de carga máxima . Limitador recorrido de gancho. . Limitador fin de carrera del carro. <u>Opcionales:</u> <ul style="list-style-type: none"> . Limitador de giro de pluma . Limitador de carro . Limitador de recorrido máximo de carro. . Anemómetro. <u>Comprobaciones</u> Semanalmente <ul style="list-style-type: none"> . Cables desechando aquellos cuyo deshilachado sea superior al 10%. . Eslingas textiles, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Mensualmente <ul style="list-style-type: none"> . Funcionamiento del limitador de par máximo Trimestralmente <ul style="list-style-type: none"> . Revisión de cable, freno, controles eléctricos, sistemas de mando y elementos de izado, giro, distribución y traslación. Periódicamente <ul style="list-style-type: none"> . Verificación del aplomado . Niveles de aceite y engrase . Comprobación de mandos con la grúa en vacío. . Funcionamiento dispositivos de seguridad. 	

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
		<ul style="list-style-type: none"> . Puesta “fuera de servicio” de la grúa. . Comprobación de cables y accesorios . Evitar la proximidad a las líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad 5 m en vertical y horizontal) . Retirada de tendido de alta y baja tensión . Botonera telemandada. . Conexión eléctrica a tierra “in situ” . Conexión eléctrica a tierra en el cuadro de alimentación. . Paletizado de cargas. . Colocación de rótulos visibles de carga máxima en puente y cada 5 metros. . Suspender los trabajos con vientos de velocidad > 80 km/h . Medidas de arriostramiento en régimen de vientos fuertes. . Puesta en veleta al fin de la jornada . Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas. . Prohibición de realizar tiros oblicuos. . No combinar movimientos de izado o descenso y traslación . Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad. . El ascenso a la torre de la grúa y desplazamiento por la pluma se realizará con cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, anclado a sirga fiadora vertical y horizontal, instalado de antemano. 	

3.3.7 CAMIÓN GRÚA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Montaje y desmontaje de grúa automontante - Descarga de materiales paletizados (ocasional) 	<p>VUELCO CAMIÓN</p> <p>ATRAPAMIENTOS</p> <p>CAIDAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinto nivel - Mismo nivel - Al subir o bajar <p>ATROPELLO</p> <p>GOLPES POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La carga - Otros 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo por personal cualificado. - Evitar la proximidad a las líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad 5 m en vertical y horizontal). - Retirada de tendido de alta y baja tensión - Colocación de rótulos visibles de carga máxima en punta y cada 5 m. - Suspenden los trabajos con vientos de velocidad > 80 km/h - Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas. - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa. - Prohibición de realizar tiros oblicuos 	<p style="text-align: center;">PROTECCION INDIVIDUAL</p>

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
	<p>DESPLOME CARGA</p> <p>GOLPES DE LA CARGA</p> <p>CONTACTO LINEA ELECTRICA</p> <p>QUEMADURAS</p> <p>- Mantenimiento</p> <p>SOBRESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No combinar movimientos de izado o descenso y traslación - Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad. - El Plan de Seguridad especificará claramente en los planos, el lugar de estacionamiento del camión grúa para montaje de la grúa automontante. - La grúa deberá tener al día el libro de mantenimiento. - El gancho o el doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad. - En el acceso a la obra, se le hará entrega al conductor de la siguiente normativa de seguridad, conservando un duplicado con su firma: <ul style="list-style-type: none"> . Atención penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía. . Respete las señales de tráfico. . Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota . Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señalará. . Una vez concluida su estancia en obra devuelva el casco al salir. - El encargado de obra comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores y los calzos inmovilizadores en ruedas traseras y delanteras antes de entrar en servicio el camión grúa. - Se dispondrá en obra de unas placas de palastro para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores. - Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco - Guantes de cuero - Guantes impermeables para las operaciones de mantenimiento - Botas con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
		<ul style="list-style-type: none"> - Al personal encargado del manejo de la grúa se le entregará, además de la anterior citada, la siguiente normativa de seguridad. . Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. . No dé marcha atrás sin ayuda de señalista. . Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello. . No salte nunca directamente al suelo de la máquina si no es por un riesgo inminente para su integridad física. . Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. . No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda del señalista. . Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. . No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni se cuelgue del gancho. . Limpie su calzado de barro o grava . Levante solo una carga cada vez . No abandone la máquina con una carga suspendida. . Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. . Antes de subir a la cabina, asegúrese de no tener barro, grava, etc. En el calzado para que no resbale sobre los pedales. . No permita que nadie acceda a la cabina durante el trabajo. . No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos dañados. 	

3.3.8 SIERRA DE DISCO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Excavación en caja (caso entibación) - Excavación en zanjas y pozos - Cimentación - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas 	<p>CORTES</p> <p>RETROCESO DE PIEZA</p> <p>PROYECCION</p> <p>ATRAPAMIENTO</p> <p>ROTURA DE DISCO</p> <p>CONTACTO ELÉCTRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirecto - Directo <p>POLVO</p> <p>RUIDO</p> <p>SOBRESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Persona cualificada. - Conexión eléctrica a tierra en la manguera de toma de corriente, con base y clavija. - Nivelación de la máquina y estabilidad. - Cuchillo divisor de espesor apropiado al triscado del disco. - Disco ajustado y equilibrado - Protector regulable del disco - Resguardo inferior del disco. - Resguardo de las correas de transmisión - Interruptor del tipo embutido y estanco. - Diámetro del disco adecuado al que permite el protector. - Afilado del disco, fijación, triscado y profundidad del corte adecuado. - Giro del disco hacia el lado de la alimentación - Mantenimiento y aceitado de los discos. - Comprobación de la no existencia de elementos extraños antes de cortar. - Nunca empujar con los dedos pulgares extendidos. - Empujador para piezas pequeñas. - No hacer cuñas con esta sierra - Mantener limpio el entorno del material de desecho y tablas con puntas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Protector - Cuchillo divisor - Resguardo inferior de disco - Resguardo de correas y poleas.
			<p style="text-align: center;">PROTECCION INDIVIDUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gafas de seguridad - Pantalla facial - Mascarilla con filtro para polvo - Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Protectores auditivos (cascos).

3.3.9 HERRAMIENTAS PORTÁTILES DE ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCIÓN	PROTECCIÓN COLECTIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del terreno - Cimentación - Saneamiento - Estructura de hormigón - Pilares de hormigón - Forjados - Cubiertas inclinadas 	<p>PROYECCIONES</p> <p>CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS</p> <p>CORTES</p> <p>POLVO</p> <p>INCENDIO</p> <p>RUIDO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Persona cualificada. - Protección eléctrica a base de doble aislamiento. - En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 MA - Estado adecuado de cable y clavija de conexión - Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Barreras. - Marquesinas
<ul style="list-style-type: none"> - Cerramientos exteriores - Albañilería interior y revestimientos. - Impermeabilizaciones - Aislamientos acústicos - Fontanería y calefacción - Electricidad, T.V. y telefonía. - Carpintería de PVC - Carpintería de madera - Solados y alicatados 	<p>CONTACTO ELÉCTRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Directo - Indirecto <p>SOBREESFUERZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. - No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. - Cambio de útiles desconectando de la red el aparato. 	<p>PROTECCION INDIVIDUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casco - Gafas de seguridad - Pantalla facial - Mascarilla con filtro para polvo - Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Guantes de cuero - Guantes de goma o PVC (en su caso) - Protectores auditivos (cascos)

4. MATERIALES PRINCIPALES Y PRODUCTOS INTERVINIENTES EN OBRA

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en puesta en obra. Tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

4.1 MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Como norma general, para la manipulación de cualquier material de los contemplados en este proyecto, se revisará su estado de forma que ofrezca todas las medidas de seguridad.

Así mismo, las operaciones se realizarán siempre lentamente, vigilando que ninguna persona permanezca en el radio de acción de las máquinas.

4.2 TRANSPORTE DE MATERIALES

El transporte de los materiales a obra se realizará con vehículos propios o alquilados, teniéndose en cuenta las limitaciones de peso, altura y anchura, tramitándose en los casos que sea preciso los correspondientes permisos de circulación.

La carga se acondicionará bajo la supervisión de un encargado y el propio transportista, de forma que quede garantizada su estabilidad durante el transporte. Para ello se hará uso de cuñas, durmientes y de todos aquellos elementos que fueran necesarios.

4.3 ACOPIOS DE MATERIAL

El acopio de materiales en obra se realizará en los lugares establecidos, de forma que se mantenga la obra en perfecto estado de orden y limpieza, y no se entorpezca la libre circulación por los terrenos de la obra.

Los materiales se apilarán de forma que en ningún momento presenten riesgo de desplome, dispuestos en capas sobre durmientes o cunas, evitando que se dañen los materiales.

5. PLANNING DE OBRA

De acuerdo con el programa de trabajo establecido, el plazo previsto para la ejecución de la obra se estima en 2 meses.

Durante este periodo, el número máximo de personas trabajando en la obra de forma simultánea se estima en 10 personas.

6. PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Antes del comienzo de las obras o antes de que se incorpore a obra una nueva subcontrata, se reunirán las empresas participantes y trabajadores autónomos fijando entre ellos las reglas de coordinación para sus trabajos y siempre haciendo cumplimiento estricto de lo dispuesto en el Plan o Planes de Seguridad y Salud existentes en esa obra.

De dicha reunión, se levantará acta firmada por todos los representantes de cada empresa y los trabajadores autónomos, dándose copia a cada uno de ellos y al Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra.

7. RECURSO PREVENTIVO

La necesidad del recurso preventivo se definirá en la contratación de las obras.

El recurso o recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia en la obra de los recursos preventivos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

En *Apartado 4 Fases de trabajo*, se señala en columna de “Medidas de Prevención”, las fases de obra o montajes y/o desmontajes de medios auxiliares y maquinaria, en los cuales se hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo.

8. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS

De higiene

Se dispondrá de una caseta prefabricada para vestuario y servicios, equipados con una taquilla y banqueta por trabajador. Dispondrá de una superficie mínima de 2 m² por trabajador.

Los locales de los trabajadores, vestuarios y aseos se mantendrán de manera continua en perfecto estado de limpieza; los aseos se limpiarán diariamente y los vestuarios al menos dos veces por semana.

De bienestar

No se considera necesario un local como comedor ya que los operarios se desplazan a sus domicilios o al restaurante más próximo para comer.

Comedores, alojamientos y salas de descanso.

Sanitarios

Se dispondrá en obra, ubicado en las dependencias de los trabajadores, de un botiquín para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario.

Este botiquín será utilizado para primeras curas y por persona con conocimientos de primeros auxilios.

Se deberá informar, por medio de carteles bien claros, del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos más cercanos, así como de sus teléfonos, donde debe trasladarse en solamente 30 minutos a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se impartirá una charla de formación a los trabajadores con una duración mínima de una hora en la que se indicarán los riesgos previsibles en la obra, así como sus medidas preventivas.

Instalaciones provisionales

- Instalación eléctrica
Se trabajará con grupo generador.
- Instalación de agua
El punto de abastecimiento de la obra se situará en una zona alejada del cuadro eléctrico y dispondrá de una zona de desagüe que no afecte a la obra.
- Instalación contra incendios
Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente del tipo 34A-144B, colocado en el exterior del local de vestuarios, y otro de CO₂ junto al cuadro eléctrico provisional de obra. Además, se tendrá localizada y preparada una boca de incendios para su utilización en caso que el incendio fuese generalizado.

Instalaciones auxiliares

- Vallado
Se dispondrá en todo el perímetro de la obra una valla para aislar la obra del exterior.
- Señalización
Se dispondrá en el exterior de señales de entrada prohibida a personas ajenas a la obra. También se señalarán visiblemente los tipos de riesgos y las protecciones obligatorias a utilizar.

9. TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL

En la obra no se van a desarrollar trabajos con riesgo especial, según Anexo II del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

10. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Siguiendo las directrices del Real Decreto 1627/1997 (Art.5, punto 6) es necesario dotar a la obra, una vez finalizada, de los sistemas técnicos adecuados para poder efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación y mantenimiento de las instalaciones.

Así pues, deben preverse; medios auxiliares, puntos de anclaje, información, etc., necesarios para operaciones que surgen con posterioridad a la conclusión de las obras, como la reposición de tejas, luminarias, antenas, limpieza de canalones, bajantes, muros cortina, lucernarios, etc.

11. CONDICIONES DEL ENTORNO

- Ambientales y climatológicos

No existen aspectos ambientales ni climatológicas que condicionen la ejecución de la obra.

- Riesgo a terceros

Por la ubicación de esta obra fuera del núcleo rural y aislada mediante cercado y valla en los accesos a la misma se considera una muy baja existencia de riesgos a terceros.

No obstante, se colocarán carteles indicadores de peligro señalizado el peligro por existencia de obras y por salida de vehículos.

En general, la prevención de riesgos y molestias a terceras personas será un tema prioritario en esta obra y el jefe de Seguridad de la misma estará siempre alerta para que los trabajos que se deben efectuar no incidan, o incidan en la menor medida posible, en la vida de los ciudadanos ajenos a la obra.

- Proximidad de instalaciones

No existe proximidad de instalaciones en el ámbito de la obra.

12. INCENDIOS

- Análisis de los riesgos de incendio

El proyecto prevé el uso en la obra de materiales, sustancias y herramientas capaces de originar un incendio. En la obra pueden coincidir los tres elementos capaces de originar un incendio, esto es: la energía de activación (en forma de fuego o calor, proveniente por ejemplo de proyecciones de sopletes oxiacetilénicos o chispas de sierras circulares), el comburente (aire) y combustible (placas de aislamiento cubierta). Es fundamentalmente el trabajo de instalación del aislamiento de la cubierta donde puede originarse un incendio.

- Medidas necesarias para evitar los riesgos de incendios

1. Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, la realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables

2. Se prestará especial cuidado y vigilancia durante la realización de cualquier trabajo, faena o manipulación en el recinto de obra que pudiera suponer la coincidencia de los tres elementos del triángulo de fuego (energía, comburente y combustible) y en especial en aquellas tareas que estén implicados aspectos como:

- Hogueras de obra
- Madera
- Desorden y suciedad de obra
- Placas de poliuretano
- Pinturas, barnices, disolventes, desencofrantes...
- Uso de soldadura eléctrica, oxiacetilénica o de oxicorte
- Uso de herramientas manuales susceptibles de desprendimiento de chispas: taladores, sierras circulares...

3. Previo a la realización de cualquier trabajo que pudiera comportar riesgo de incendio, se manifestará tal situación al Coordinador en materia de Seguridad y Salud (ó en su caso a la Dirección Facultativa), a efectos de que se establezcan las pertinentes medidas de Seguridad.

4. Se establece como primer método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo con la norma UNE 23.110, y aplicándose por extensión el CTE-DB-SI.

- Extintores

Se contempla la dotación de dos extintores, distribuidos del siguiente modo:

- Uno en la caseta de vestuario y aseo personal obra.
- Otro, que se considerará móvil para trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

- Conato de incendio

Cuando en cualquier punto de la obra se detecte el inicio de un foco de fuego, se considerará al igual que en caso de accidentes que:

- El fuego es lo más importante en ese momento en toda la obra. Y se le atenderá de inmediato con el fin de evitar su agravamiento ó progresión.
- Se tratará (con el uso de los medios disponibles en obra, esto es, extintores, mangueras de agua, etc.) de sofocarlo con la mayor rapidez y serenidad posible, sin arriesgar la integridad personal de ningún trabajador.

- Emergencia parcial

En el caso de que el foco de fuego sea de tal magnitud que no se pueda controlar con una primera y rápida intervención de las personas que se encuentran próximas a él, estas mismas personas (igualmente de forma rápida y serena) darán cuenta al resto de los trabajadores. Debiéndose desalojar las instalaciones afectadas. Debiéndose situar y concentrar todos los trabajadores de esa sección en un punto de la obra que sea seguro y no expuesto, y debiéndose poner los hechos en conocimiento de los encargados y el Coordinador en materia de Seguridad y Salud (o en su caso de la Dirección Facultativa); que serán quienes se harán cargo de la situación de emergencia y quienes dispondrán las medidas necesarias a adoptar en tal contingencia.

- Emergencia general

En el caso de que el fuego tenga una influencia global sobre las instalaciones de la obra, se deberán desalojar de todas las secciones de la obra. Se deberán situar y concentrar todos los trabajadores de todas las secciones en un punto que sea seguro y no expuesto y avisará inmediatamente a Bomberos y a Protección Civil.

13. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

13.1 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO

Respecto a la situación de los equipos sanitarios, los centros asistenciales más próximos son:

- CONSULTORIO DE ZIORDIA a 0,95 km de distancia de la obra.

Dirección: Calle Santa María 76, 31809 Ziordia, Navarra.

Teléfono: 948 46 71 60

- HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NAVARRA a 54,4 km de distancia de la obra.

Dirección: Calle de Irunlarrea 3, 31008 Pamplona, Navarra.

Teléfono: 848 42 22 22

- TELÉFONO URGENCIAS: 112

13.2 DOTACIÓN Y SITUACIÓN DE ELEMENTOS

Según hemos señalado en apartados anteriores, se contempla la dotación de dos extintores, uno en la caseta de vestuario y aseo personal obra y otro que se considerará móvil, para trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

Ubicado en las dependencias de los trabajadores, se dispondrá de un botiquín para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario. Este botiquín será utilizado para primeras curas y por persona con conocimientos de primeros auxilios.

Se dispondrá en todo el perímetro de la obra una valla para aislar la obra del exterior, donde se instalará señales de entrada prohibida a personas ajenas a la obra y los tipos de riesgos y protecciones obligatorias a utilizar.

14. MEDIDAS GENERALES FRENTE A COVID-19

Con motivo de la aparición de un nuevo riesgo de salud pública, el coronavirus COVID-19, y ante la incidencia que el mismo pueda tener en el ámbito laboral, se incluyen una serie recomendaciones y pautas de trabajo para la ejecución de las obras.

Se considera con carácter general que las obras de construcción, a priori, son centros de trabajo de riesgo bajo en cuanto a contagio por coronavirus, al tratarse de actividades en general al aire libre, por no trabajar con personal infectado, ni trabajar en centros de riesgo ni de cara al público.

Recomendaciones generales en la obra:

- Mantener distancias de mínimas de 2 metros a cualquier persona o trabajador.
- No intercambiar saludos que supongan contacto físico, apretones de manos etc.
- Limpiar con periodicidad mínima diaria espacios comunes de bienestar: casetas, comedores, vestuarios, aseos, oficinas...
- No compartir herramientas y equipos de trabajo. Que un solo trabajador coja una determinada maquinaria.
- Desinfectar diariamente asiento, asideros, volante, palancas, etc. de la maquinaria, en especial, y aumentar la frecuencia si la van a manejar varios trabajadores.
- Obligatorio el empleo en todo momento de mascarillas y guantes de obra.
- Que cada trabajador conduzca su coche. Si se utilizan medios de desplazamiento de la empresa se ocuparán en un 50% de su capacidad.
- El cambio de ropa y almuerzos o comidas se realizarán manteniendo distancias de más de dos metros entre personas. Los operarios no podrán entrar todos a la vez a la caseta, ni comer todos a la vez en la caseta, etc. Se establecerán turnos.
- Organizar los trabajos para que los trabajadores no se apelotonen para la realización de una determinada tarea.
- Evitar organizar reuniones. Más si es en espacios cerrados. Si se hacen en obra, mantener distancias de 2 metros.
- Mantener medidas y recomendaciones de higiene personal: limpiarse las manos, limpieza del centro de trabajo, poner a disposición de los trabajadores desinfectantes.
- Optar por teletrabajo, siempre que sea posible.

- Las empresas constructoras establecerán medidas organizativas y pautas de trabajo (horario, comedor, planificación de trabajos, etc.) para la prevención de contagios, y se dotará a los trabajadores de medidas de protección, higiene y desinfección.
- Se establecerán protocolos de actuación en caso de detectarse casos confirmados o trabajadores con sintomatología.

15. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES

Normativa general

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de noviembre.
- RD 5/2000 Texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003 de reforma del marco normativo.
- Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/1997 de 17 de enero).
- RD 171/2004 que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95 sobre coordinación de actividades empresariales.
- RD 604/2006, del 19 de mayo. Modifica el RD de los servicios de prevención.
- RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Ley 20/2007 de 11 de julio, del Estatuto del Trabajo autónomo.

Normativa en cuanto a lugares de trabajo

- RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo. EN el que los Anexos I, V y VI refieren de modo específico a la actividad de Construcción, que en principio quedaba excluida en el ámbito de este RD.

Normativa en cuanto a equipos de trabajo

- RD 1215/1997 de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.

Normativa en cuanto a seguridad de los productos

- RD 1801/2003 sobre seguridad general de los productos.
- RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposiciones al amianto.
- RD 664/1997 de 12 de mayo, BOE nº124 de 24 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- RD 665/1997 de 12 de mayo, BOE nº124 de 24 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Normativa relativa a máquinas

- RD 1644/2008 de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Normativa de señalización

- RD 485/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Normativa relativa a equipos de protección individual

- RD 159/1995 de 3 de febrero, por el que se modifica el RD 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 8 de marzo.
- RD 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI's.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Directiva 89/656 CEE. Prescripciones mínimas de utilización de EPI's.

Normativa relativa a incendios

- RD 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- RD 393/2007 de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- RD 1468/2008 de 5 de septiembre, por el que se modifica el RD 393/2007 de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Normativa en cuanto a ruido

- RD 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Normativa relativa a riesgos eléctricos

- RD 614/2001 de 08 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002 de 02 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RD 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Normativa específica de construcción

- RD 1627/1997 de 24 de octubre. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- RD 836/2003 de 27 de junio. Nueva instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- RD 837/2003 de 27 de junio. Nuevo texto modificado y refundido de las instrucciones técnicas complementarios “MIE-AEM-4” de Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- RD 2177/2004 de equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 314/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. En el que 69 artículos son referentes a seguridad y salud.
- RD 1109/2007 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Otros riesgos

- RD 487/1997 de 14 de abril, BOE nº97 de 23 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 488/1997 de 14 de abril, BOE nº97 de 23 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
- RD 688/2005 de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Orden TAS/2947/2007 de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Resolución de 12 de mayo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica la modificación del Acuerdo estatal del sector del metal.

16. CONCLUSIÓN

Se considera que con la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud y con la puesta en obra de los medios, equipamientos y controles que en él se exponen, se cumple el objetivo de minorar, en la medida de lo posible, el riesgo intrínseco de accidentes laborales existente en toda actividad constructiva.

Quedando a disposición de cualquier persona u organismo competente para efectuar cualquier aclaración o explicación complementaria que se precise.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

DOCUMENTO 2. PLANOS

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN

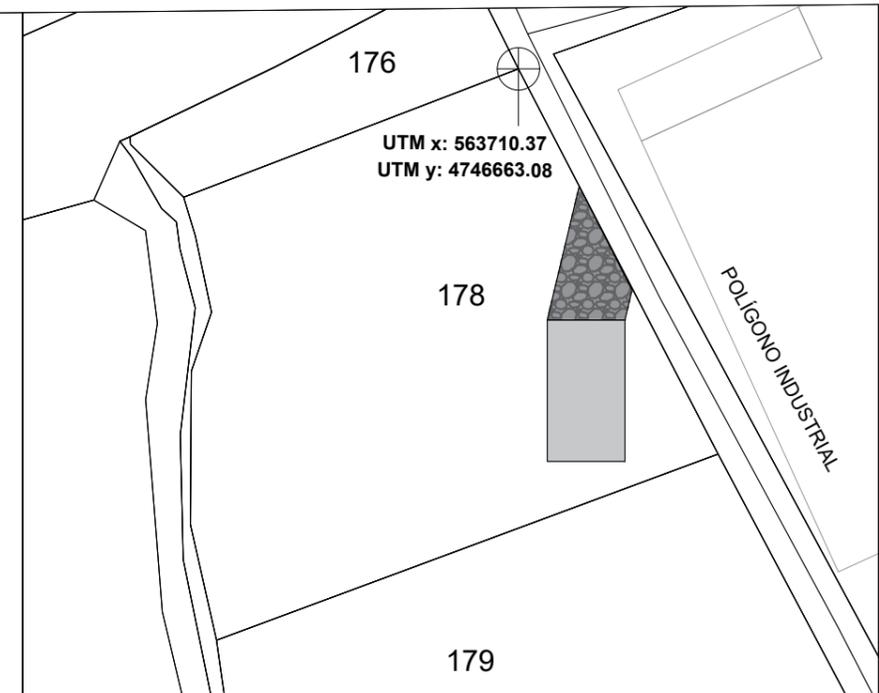
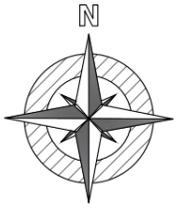
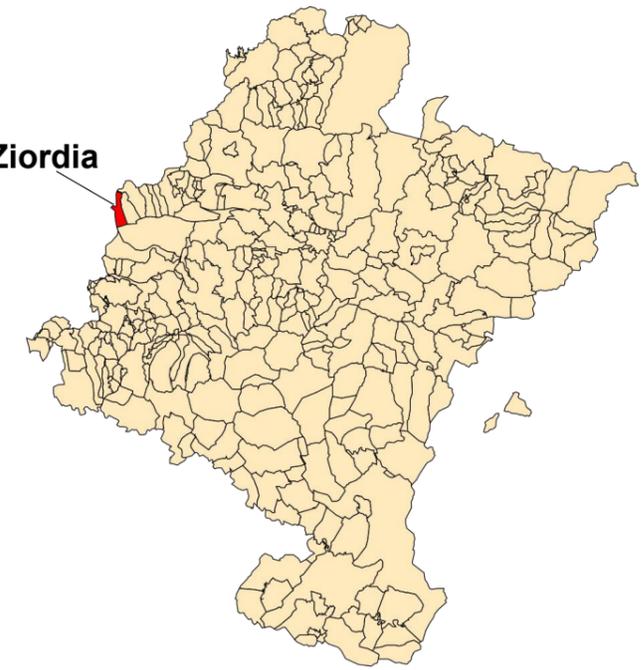
Enero de 2024

ÍNDICE

Plano 01. Emplazamiento del almacén del proyecto.....	274
Plano 02. Distribución de planta acotada.....	275
Plano 03. Planta de la cubierta.....	276
Plano 04. Alzados del almacén.....	277
Plano 05. Secciones del almacén.....	278
Plano 06. Planta de la cimentación del almacén.....	279
Plano 07. Detalles de las zapatas de cimentación.....	280
Plano 08. Detalles de las vigas centradoras de la cimentación.....	281
Plano 09. Estructura de la cubierta del almacén.....	282
Plano 10. Estructura de acero 3D con perfiles.....	283
Plano 11. Alzados de pórticos del almacén.....	284
Plano 12. Instalaciones del almacén.....	285
Plano 13. Pavimentación interior del almacén.....	286



Ziordia

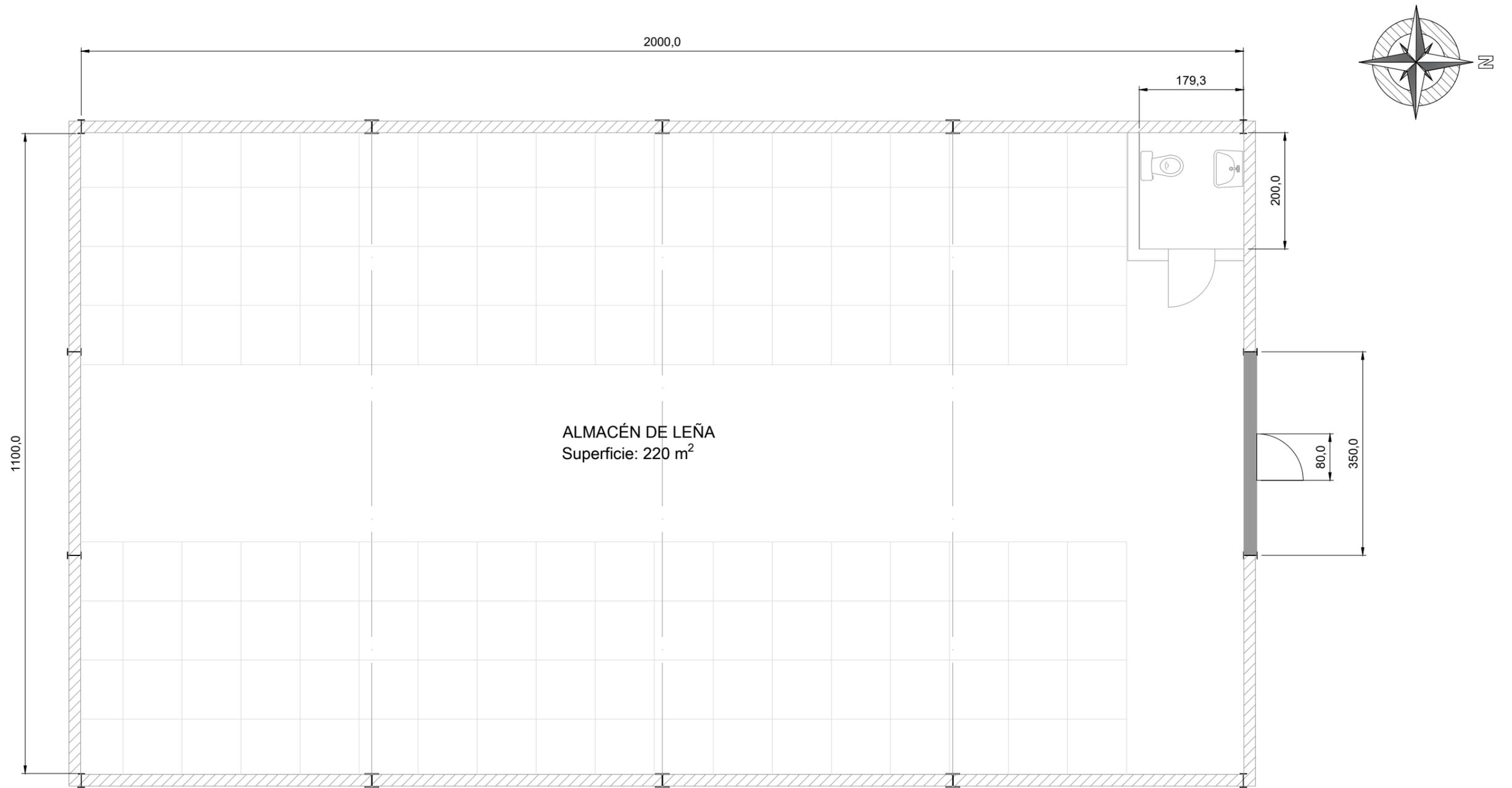


upna

01	Nº PLANO	TÍTULO PROYECTO	ESCALA 1:1000 (A3) FECHA 21/11/2023
		PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA	
	PLANO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACÉN DEL PROYECTO	

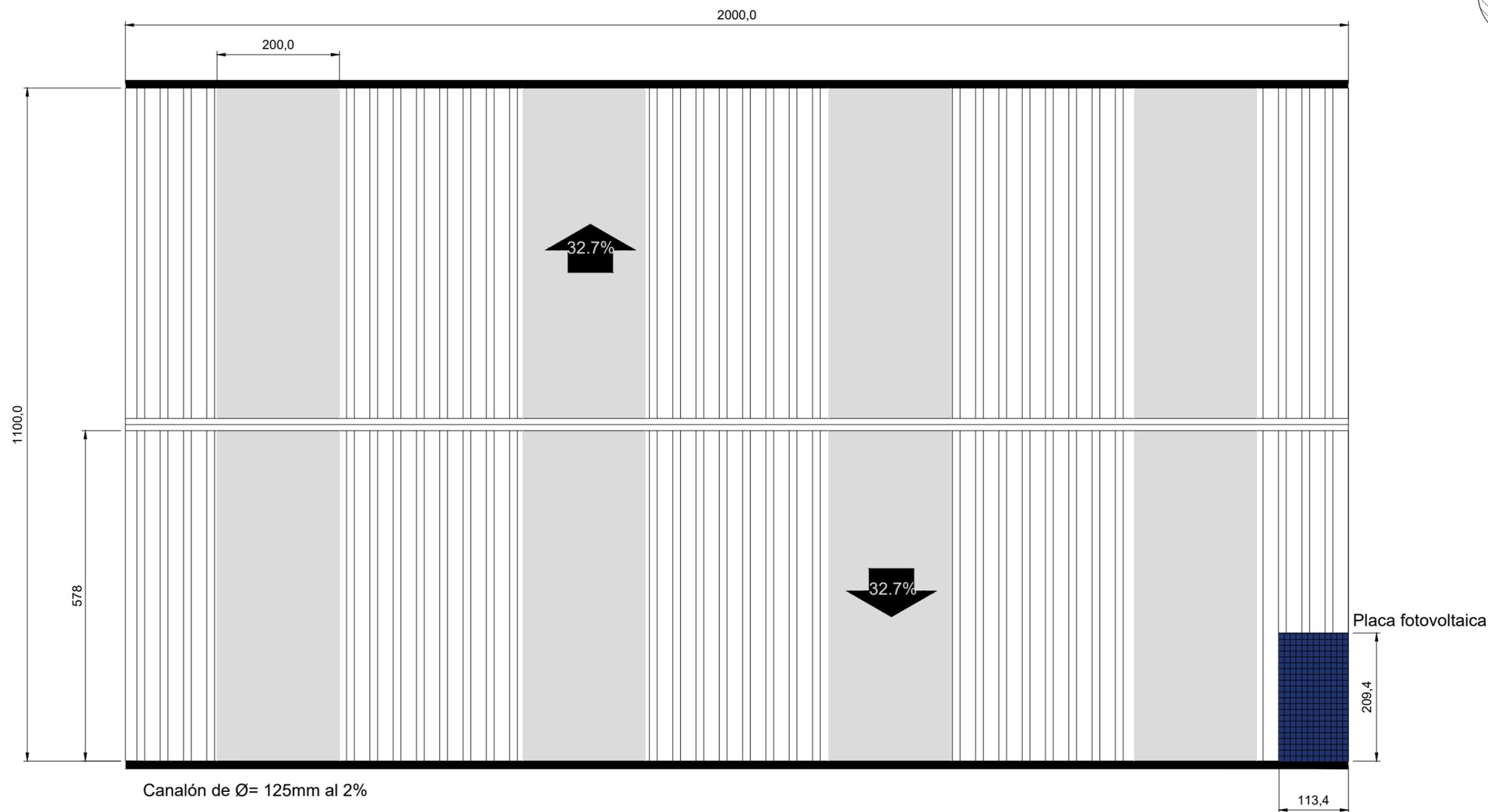
AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO



upna

Nº PLANO	TÍTULO PROYECTO	
02	PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA	
	PLANO DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACOTADA	ESCALA 1:75 (A3)
		FECHA 23/11/2023
AUTOR Y FIRMA		
LEIRE OLLO ARCARAZO 		



upna

Nº PLANO

03

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA

PLANO

PLANTA DE LA CUBIERTA

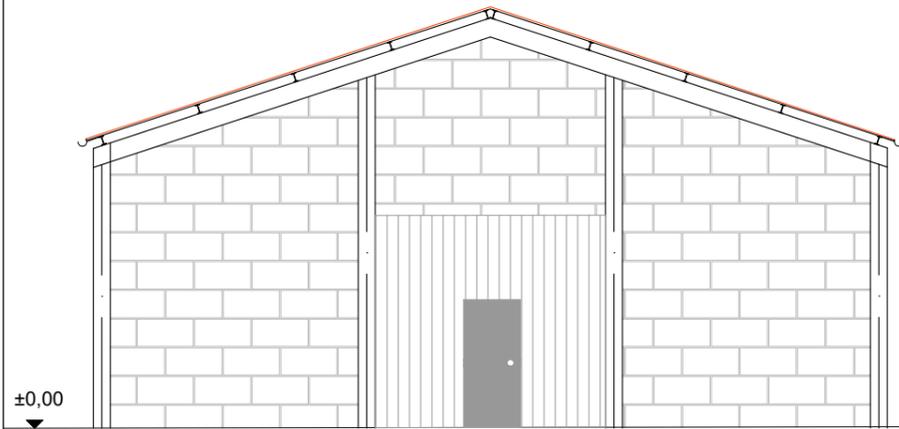
ESCALA 1:75 (A3)

FECHA 03/12/2023

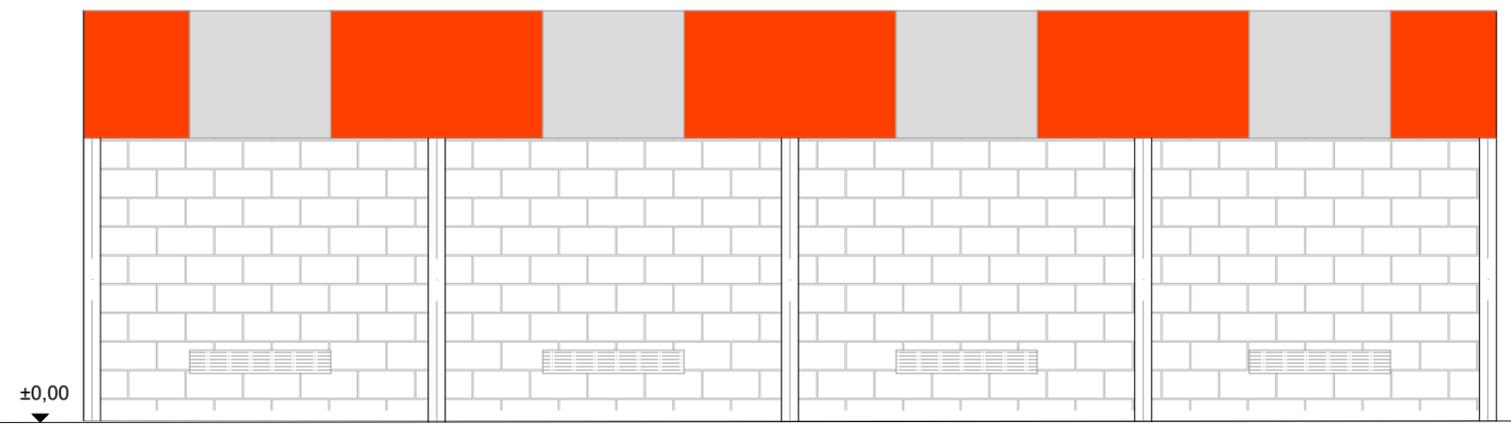
AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO

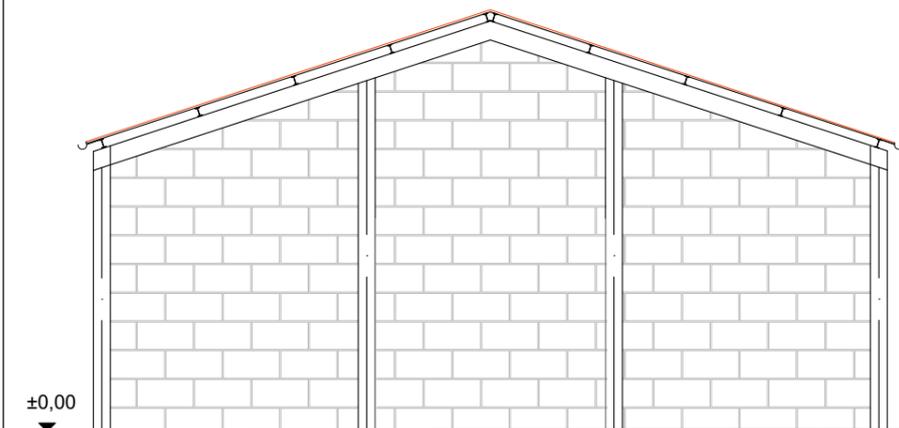
ALZADO NORTE



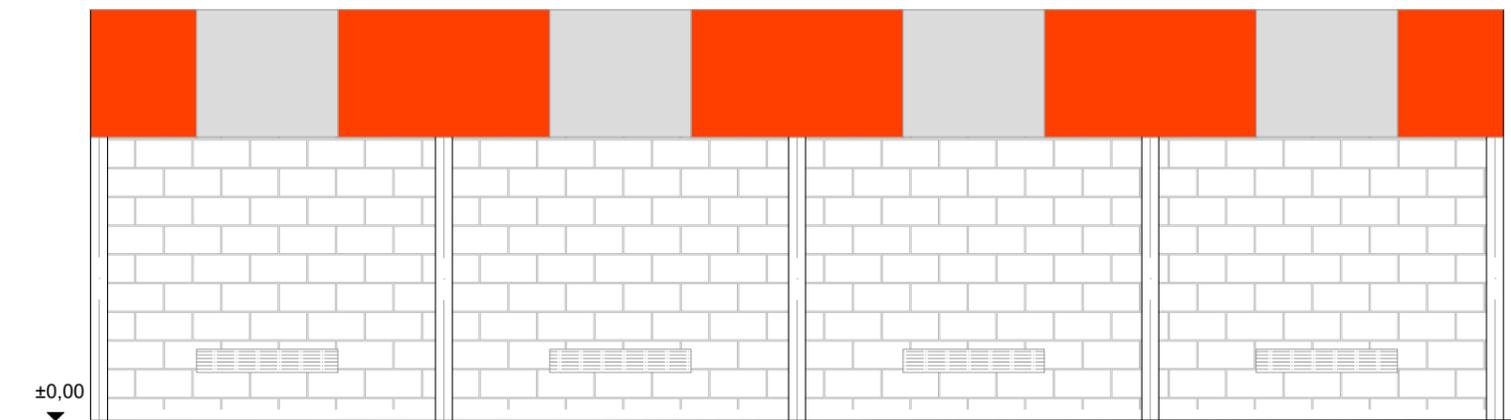
ALZADO OESTE



ALZADO SUR



ALZADO ESTE



upna

Nº PLANO

04

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA

PLANO

ALZADOS DEL ALMACÉN

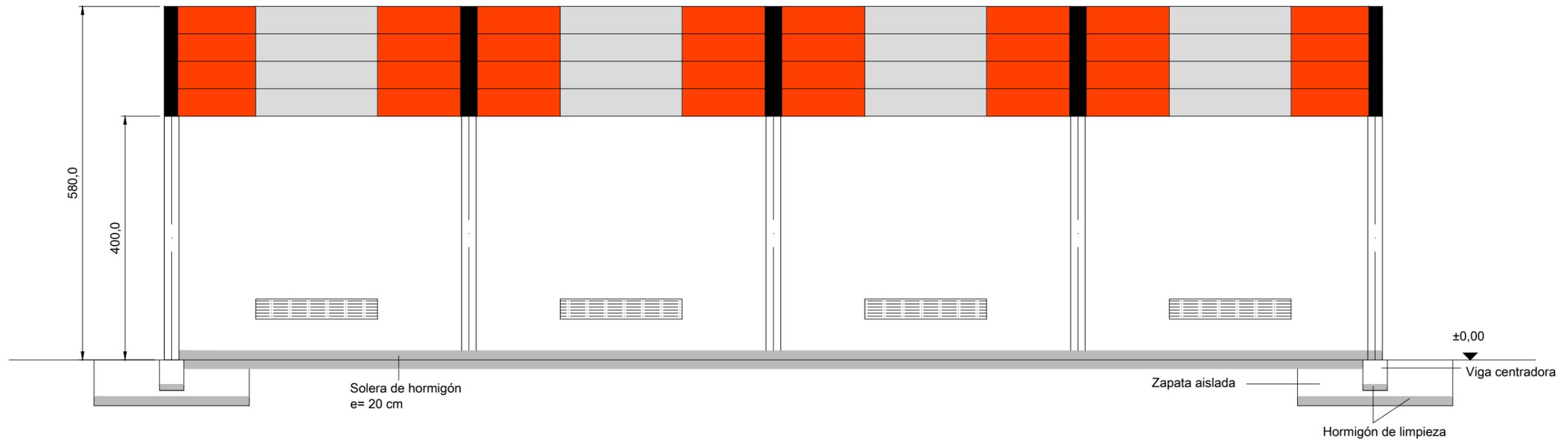
ESCALA 1:100 (A3)

FECHA 04/12/2023

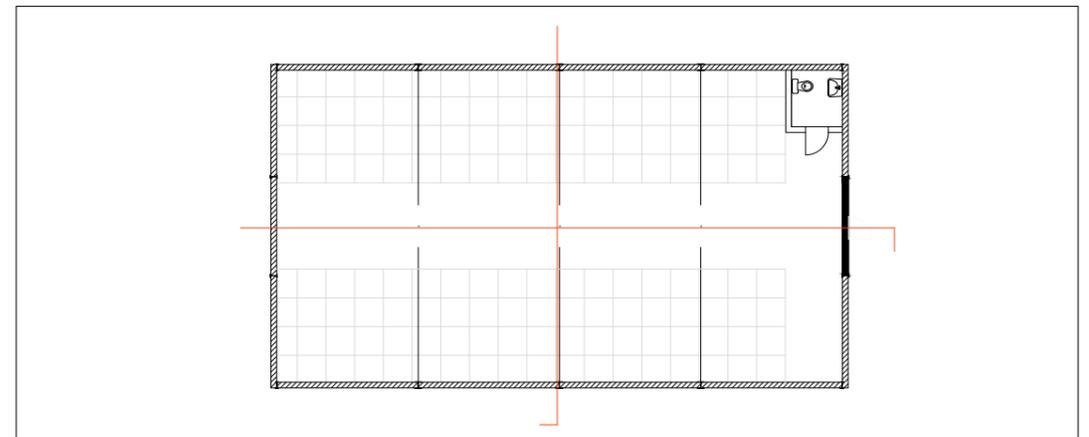
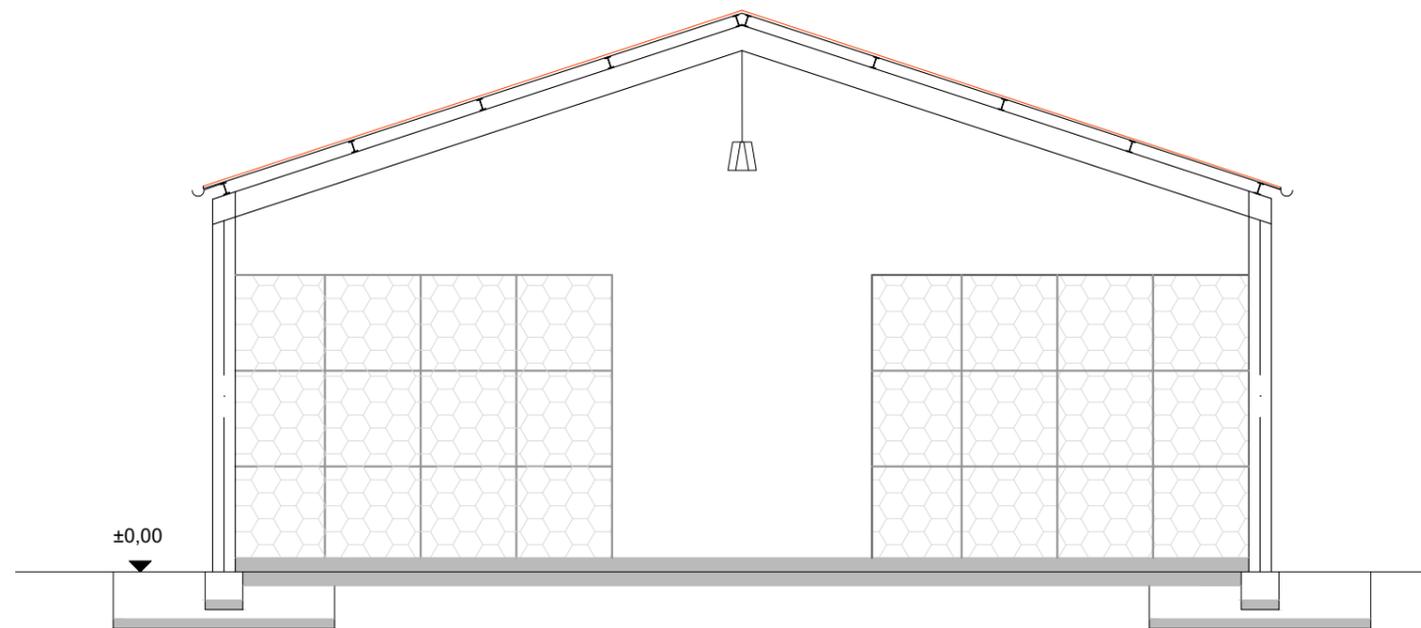
AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO

SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

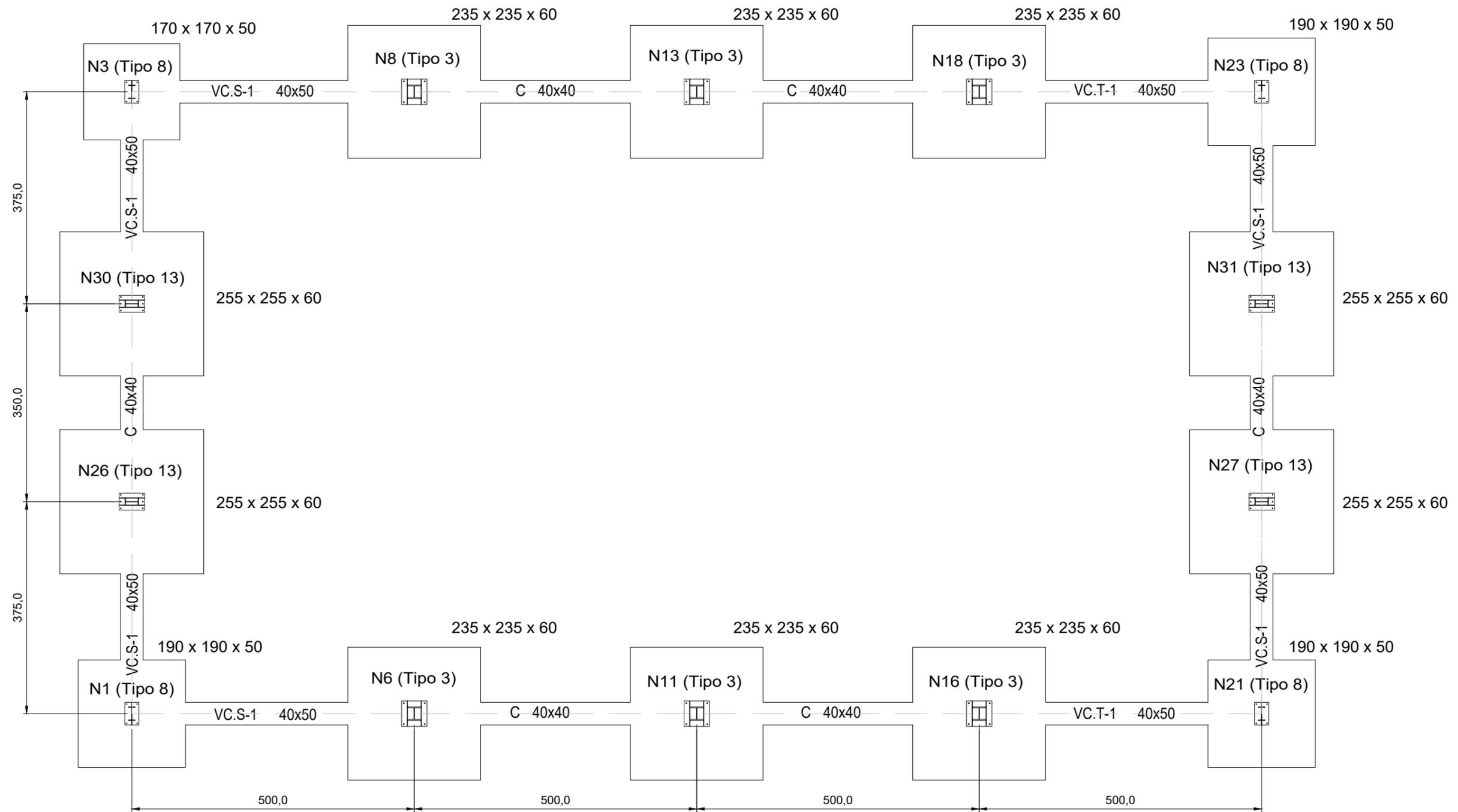


upna

Nº PLANO 05	TÍTULO PROYECTO PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA, NAVARRA	ESCALA 1:75 (A3) FECHA 04/12/2023
	PLANO SECCIONES DEL ALMACÉN	

AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO



upna

Nº PLANO

06

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA

PLANO

PLANTA DE LA CIMENTACIÓN DEL ALMACÉN

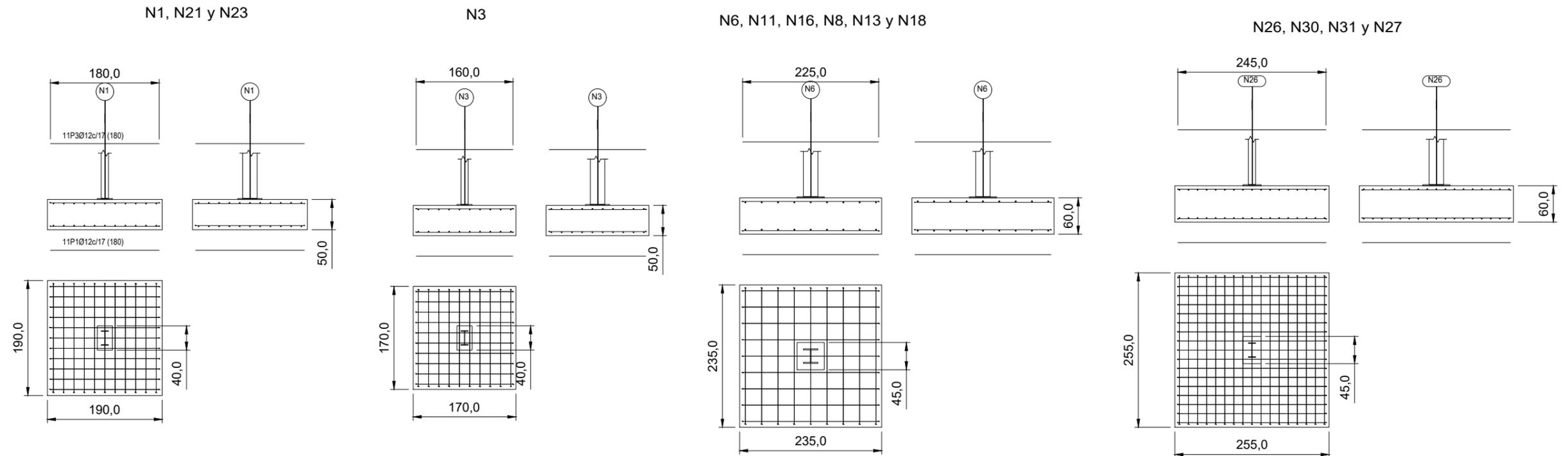
ESCALA 1:75 (A3)

FECHA 04/12/2023

AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N21, N3 y N23	4 Pernos Ø 14	Placa base (250x400x15)
N6, N11, N16, N8, N13 y N18	4 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)
N26, N30, N31 y N27	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)



upna

Nº PLANO

07

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA

PLANO

DETALLES DE LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

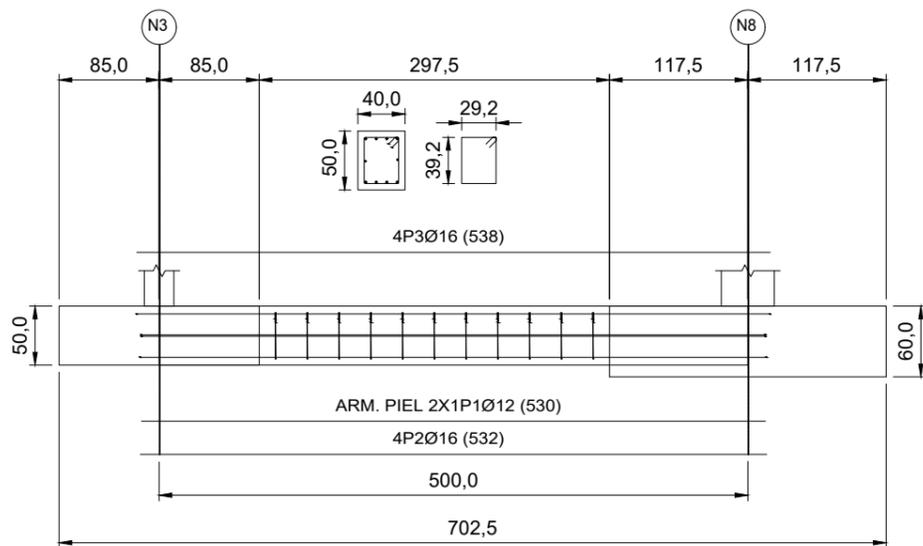
ESCALA 1:75 (A3)

FECHA 14/12/2023

AUTOR Y FIRMA

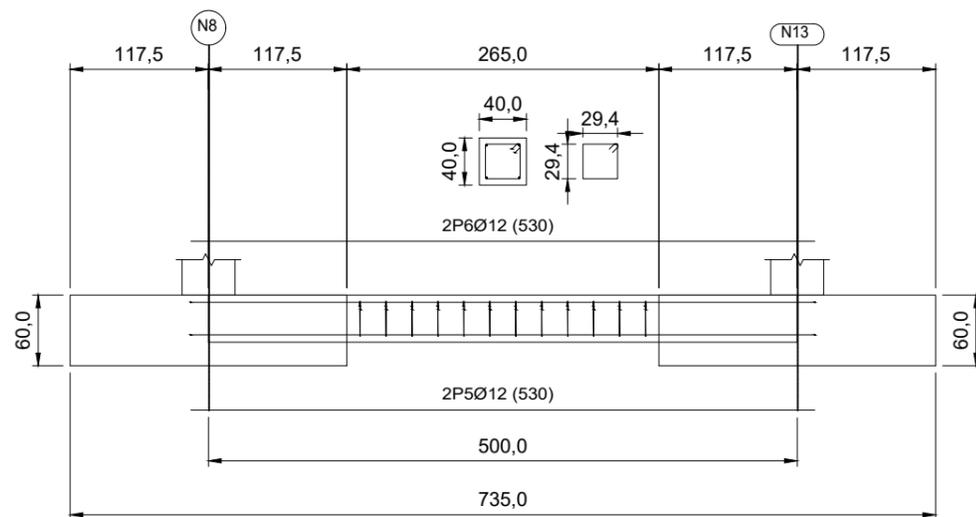
LEIRE OLLO ARCARAZO

VC.S-1 [N3-N8] y VC.S1 [N1-N6]

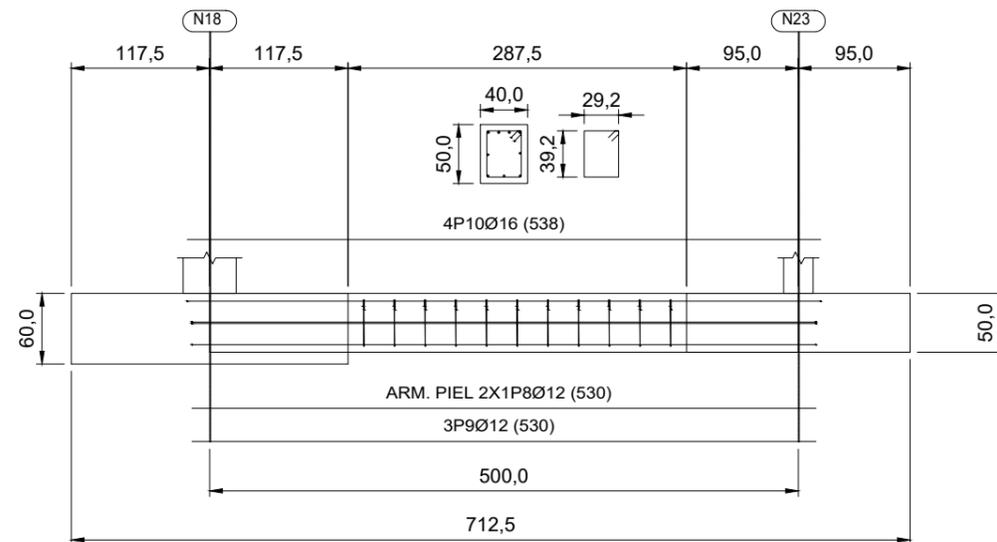


CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS		
	VC.S-1 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 4Ø16 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30	
	C Arm. sup.: 2Ø12 Arm. inf.: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25	VC.T-1 Arm. sup.: 4Ø16 Arm. inf.: 3Ø12 Arm. piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

C [N8-N13], C[N13-N18], C [N6-N11] y C[N11-N16]



VC.T-1 [N18-N23] y VC.T-1[N16-N21]



upna

Nº PLANO

08

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA

PLANO

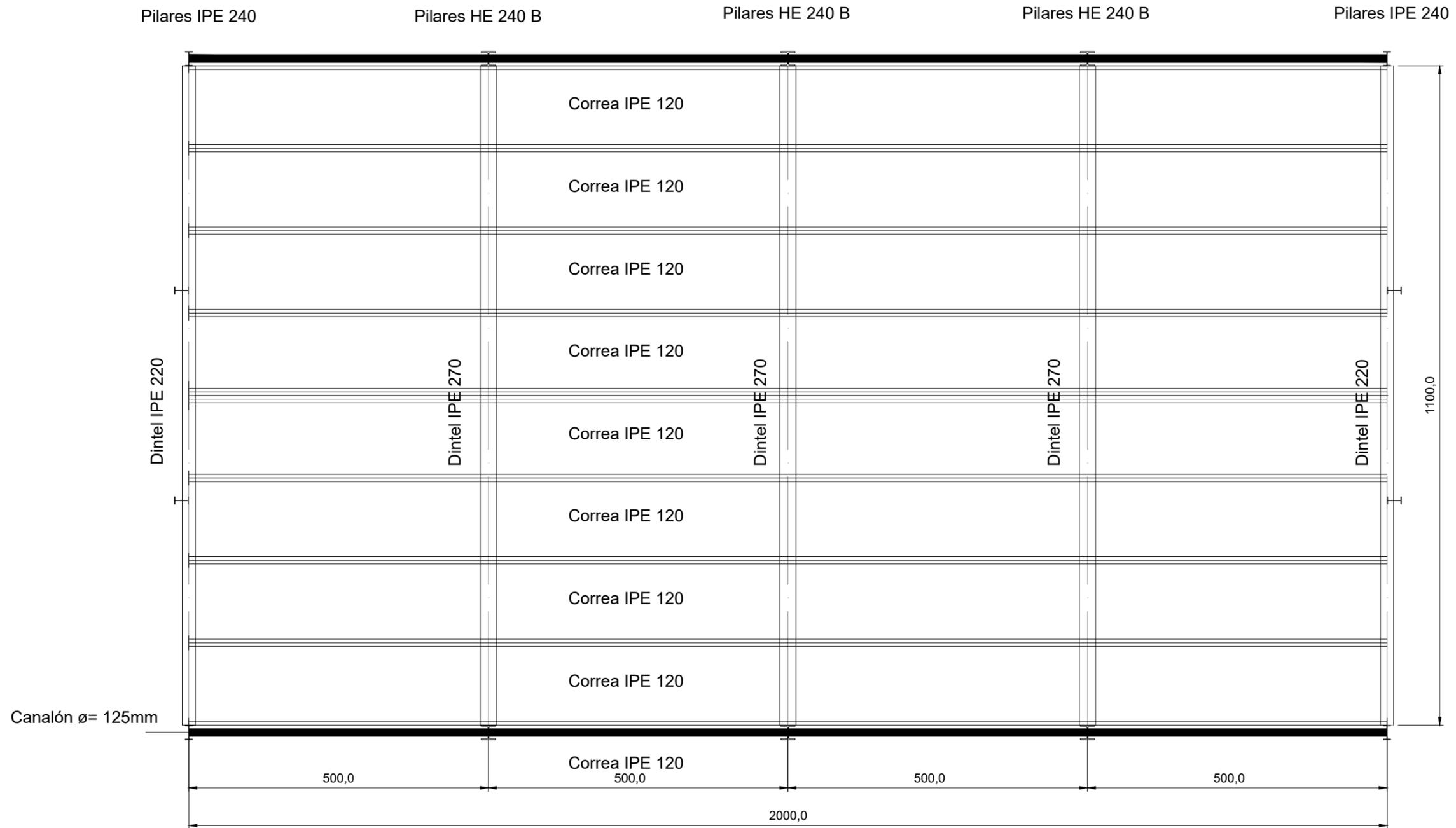
DETALLES DE LAS VIGAS CENTRADORAS DE LA CIMENTACIÓN

ESCALA 1:60 (A3)

FECHA 04/12/2023

AUTOR Y FIRMA

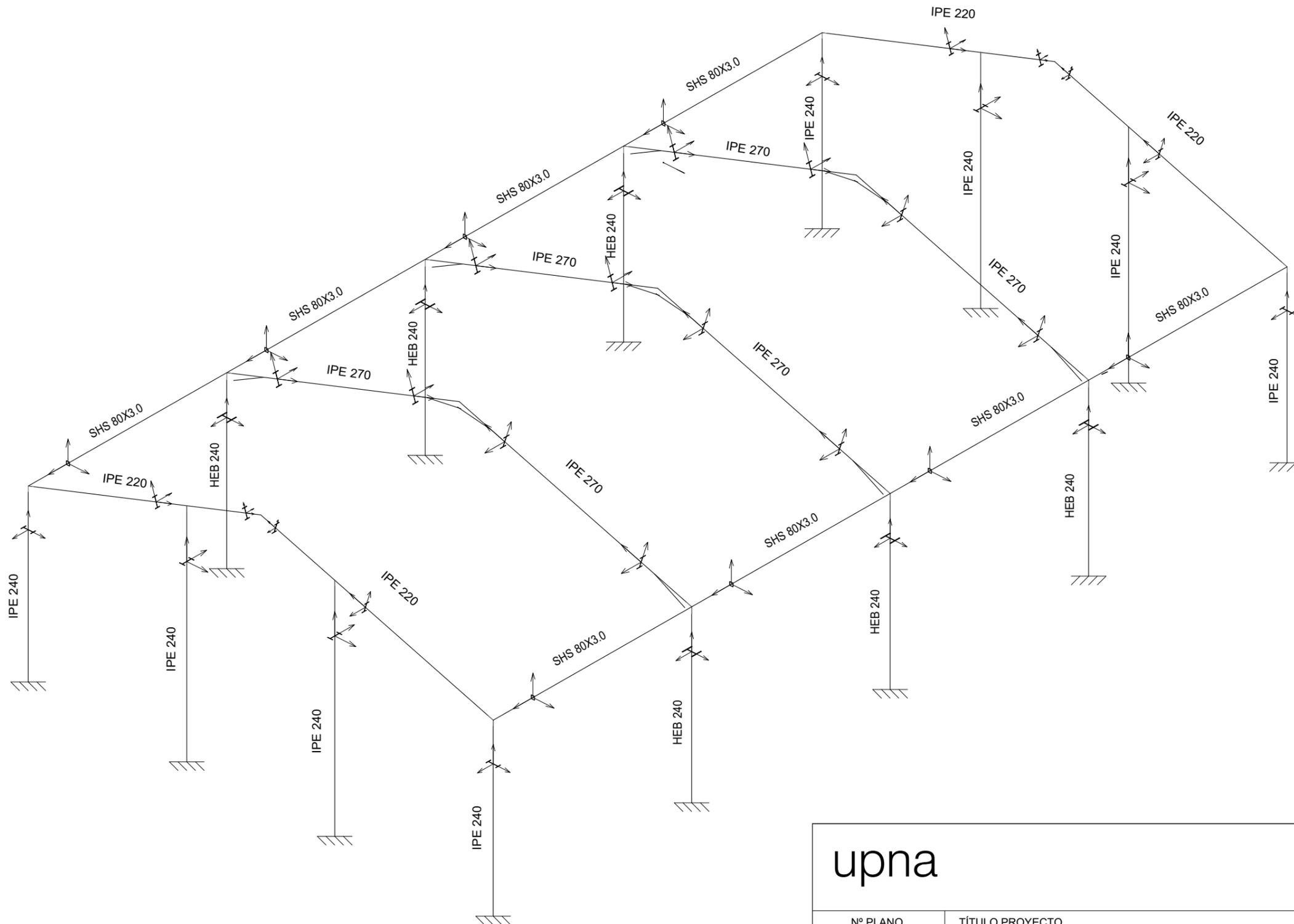
LEIRE OLLO ARCARAZO



upna

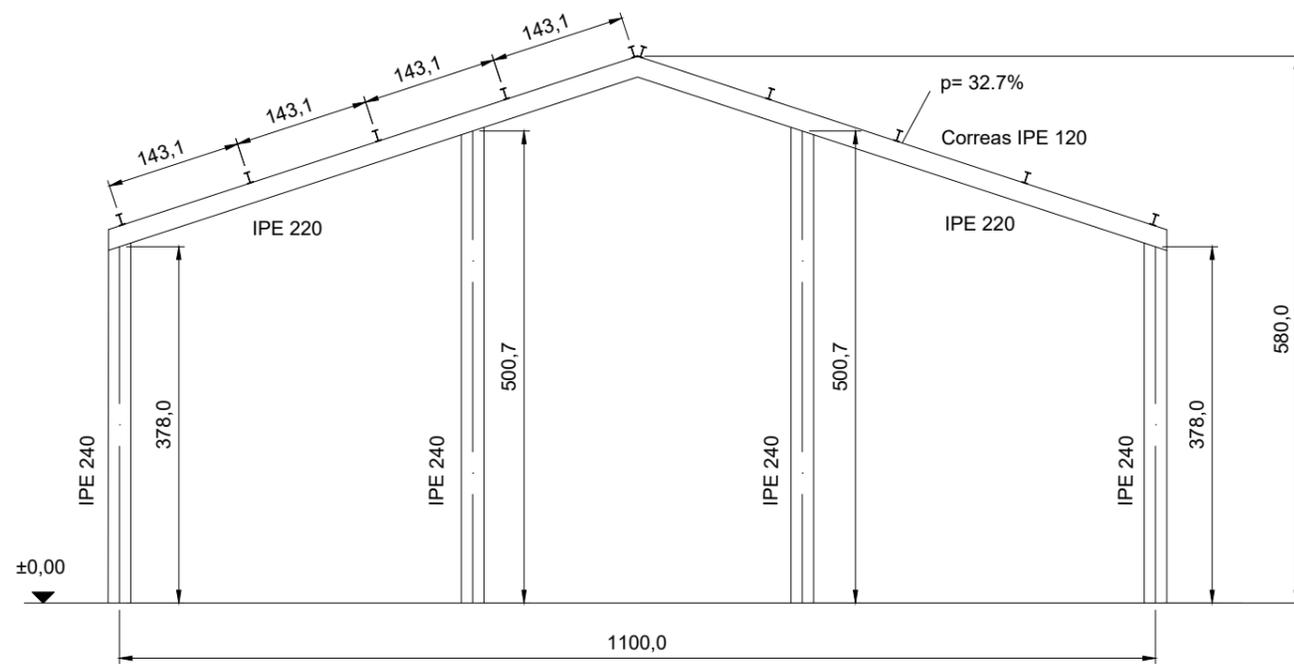
Nº PLANO	TÍTULO PROYECTO	
09	PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA	
	PLANO	ESCALA 1:75 (A3)
	ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA DEL ALMACÉN	FECHA 04/12/2023

AUTOR Y FIRMA
LEIRE OLLO ARCARAZO 

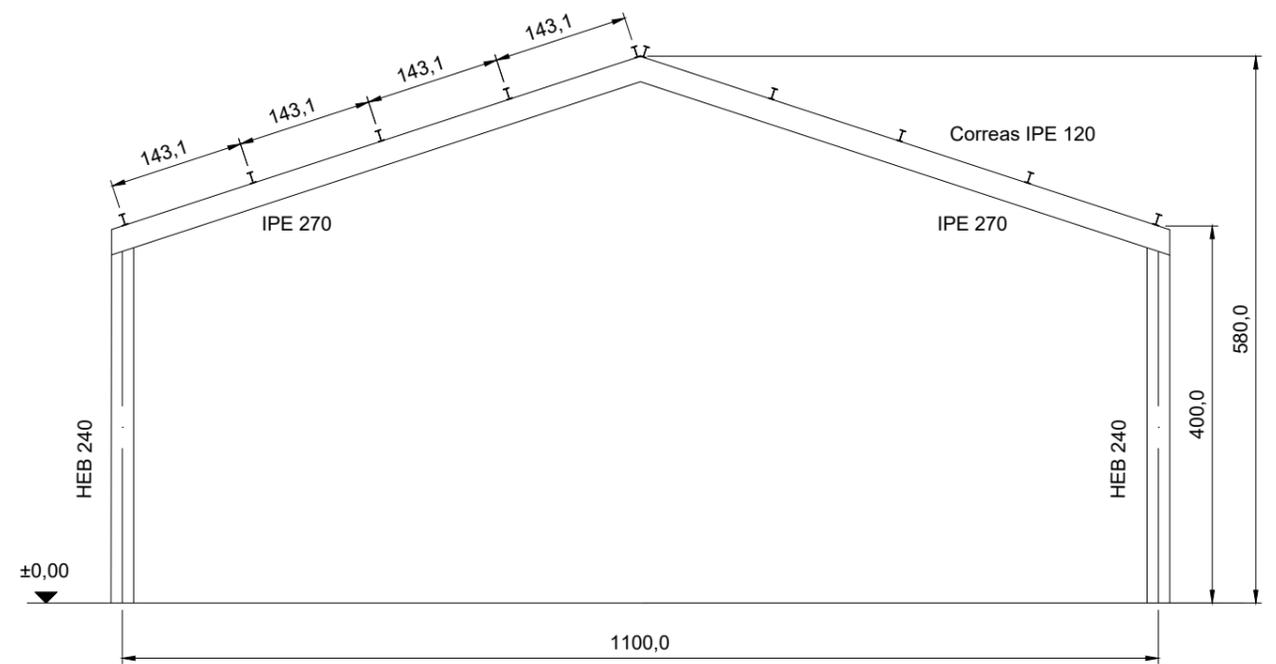


upna		
Nº PLANO	TÍTULO PROYECTO	
10	PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA, NAVARRA	
	PLANO	ESCALA 1:150 (A3)
	ESTRUCTURA DE ACERO 3D CON PERFILES	FECHA 02/12/2023
AUTOR Y FIRMA		
LEIRE OLLO ARCARAZO		

PÓRTICOS ANTERIOR Y POSTERIOR



PÓRTICOS CENTRALES



upna

Nº PLANO

11

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA

PLANO

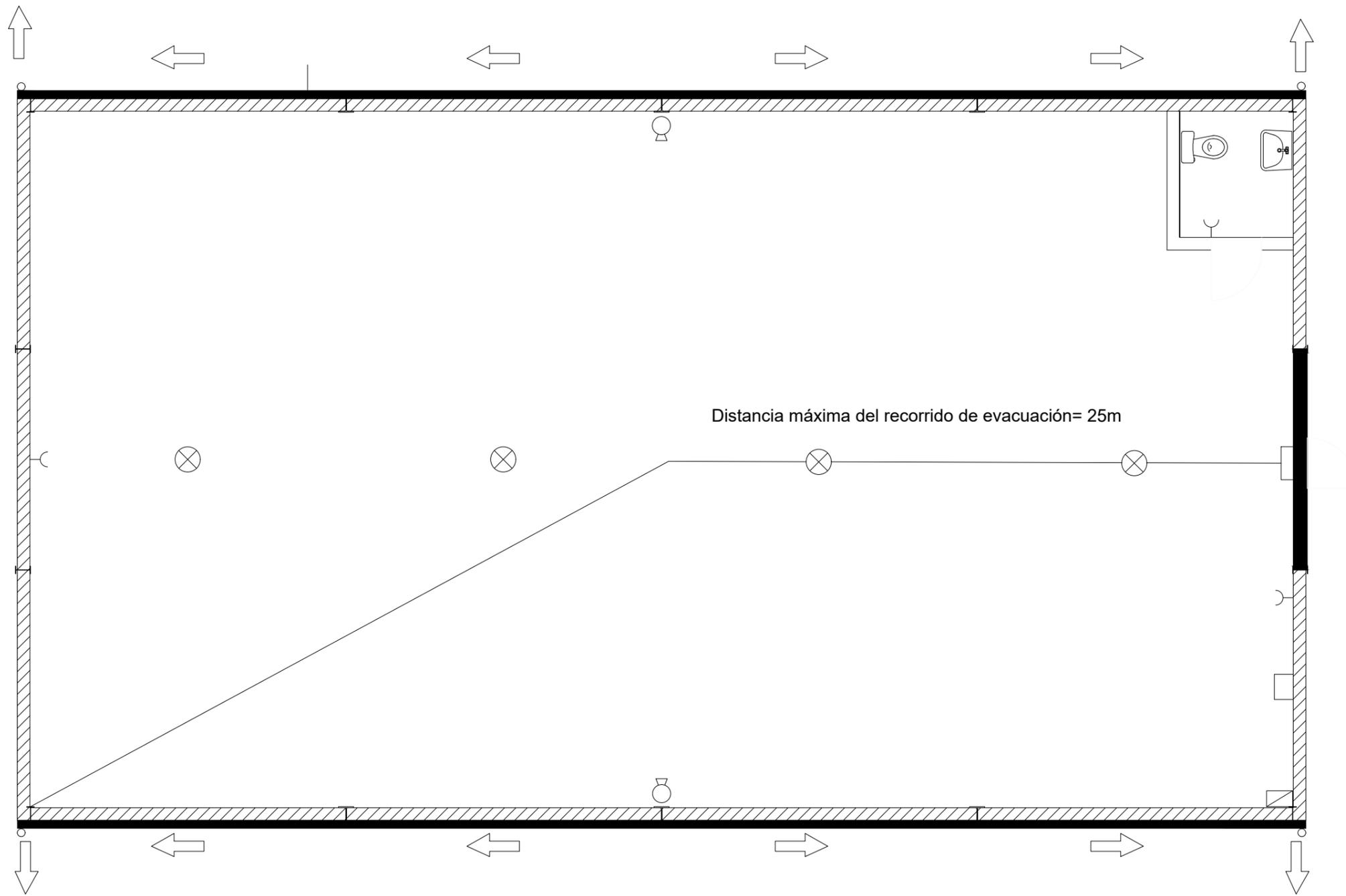
ALZADO DE PÓRTICOS DEL ALMACÉN

ESCALA 1:75 (A3)

FECHA 30/12/2023

AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO



Distancia máxima del recorrido de evacuación= 25m

Instalación contra incendios

-  Señal de salida de emergencia
-  Extintores

Instalación eléctrica

-  Luz
-  Cuadro eléctrico
-  Inversor + batería
-  Enchufe

Instalación de pluviales

-  Bajantes
-  Dirección del agua

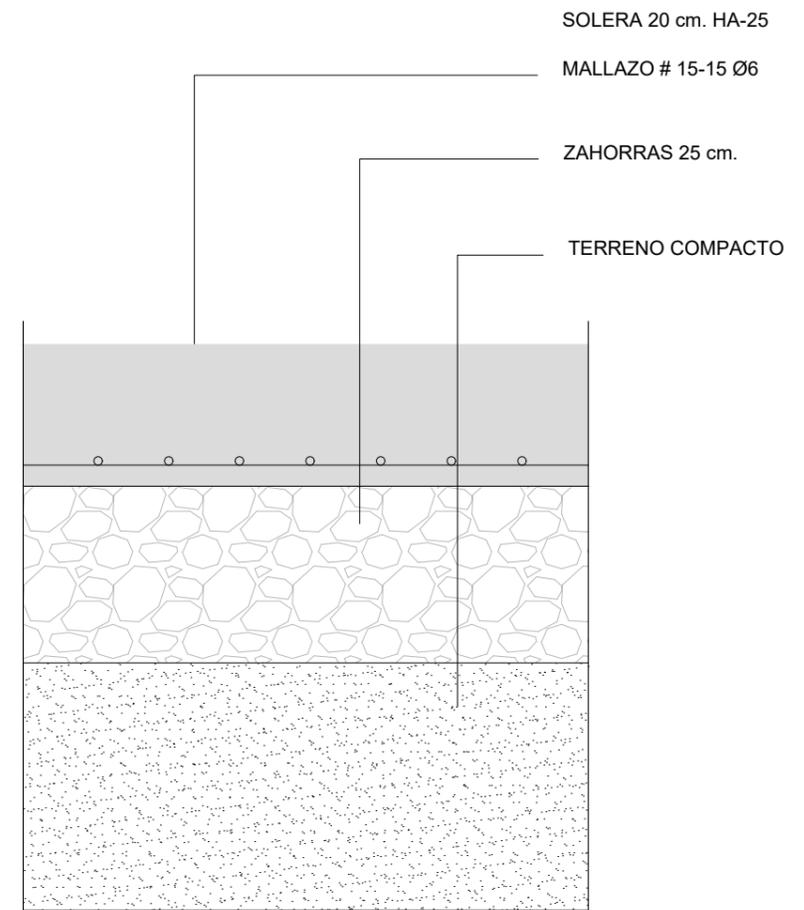
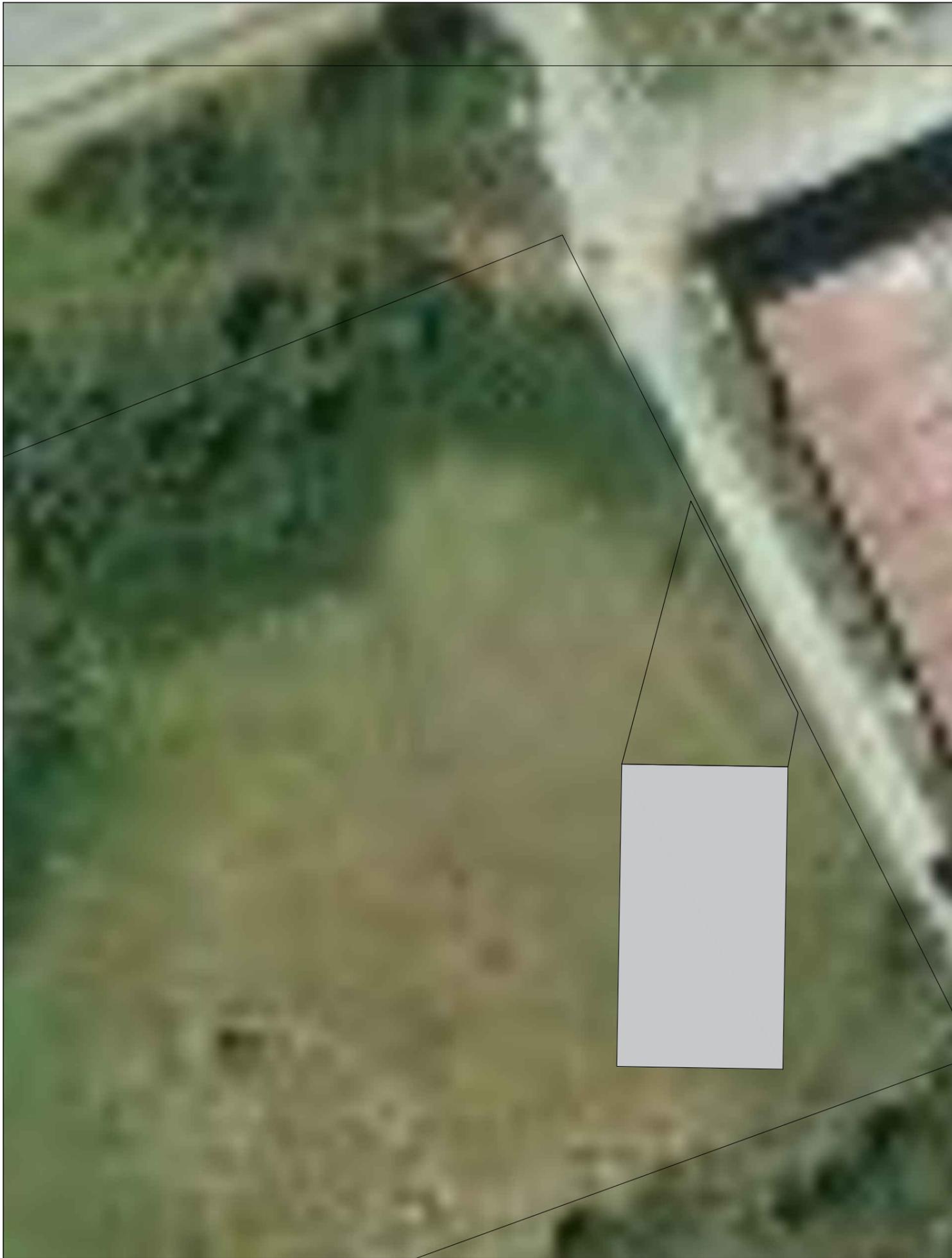
upna

Nº PLANO	TÍTULO PROYECTO	
12	PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA	
	PLANO	ESCALA 1:75 (A3)
	INSTALACIONES DEL ALMACÉN	FECHA 14/12/2023

AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO





SECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN INTERIOR

upna

Nº PLANO	TÍTULO PROYECTO	
13	PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDI, NAVARRA	
	PLANO PAVIMENTACIÓN INTERIOR DEL ALMACÉN	ESCALA 1:100 (A3)
		FECHA 05/01/2024

AUTOR Y FIRMA

LEIRE OLLO ARCARAZO



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

PROYECTO DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA, NAVARRA
DOCUMENTO 3- PLIEGO DE CONDICIONES
TRABAJO FIN DE GRADO 2023/2024



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO.....	293
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	293
3. DISPOSICIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR	294
4. PRESCRIPCIONES GENERALES	294
4.1 REPLANTEO	294
4.2 TRABAJOS PRELIMINARES.....	295
4.3 LIBRO DE ÓRDENES Y REUNIONES.....	295
4.4 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	296
4.5 CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	297
4.6 MUESTRAS, PRUEBAS Y ENSAYOS	298
4.7 MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA	300
4.8 INSTALACIONES SIN AUTORIZACIÓN Y/O TRABAJOS DEFECTUOSOS... 300	
4.9 RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	301
4.10 LIMPIEZA Y ORDEN EN OBRA	301
4.11 CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRAS	302
5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	304
5.1 CONDICIONES GENERALES.....	304
5.2 MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS	305
5.3 ACERO.....	306
5.4 MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES	307
5.5 ENCOFRADOS Y CIMBRAS.....	307
5.6 AGLOMERANTES, EXCLUÍDO EL CEMENTO	307
5.7 MATERIALES DE CUBIERTA.....	308
5.8 MATERIALES DE CERRAMIENTO DE FACHADA	309
5.9 MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS	309
5.10 MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS.....	309
5.11 CARPINTERÍA METÁLICA	309
5.12 PINTURA	310
5.13 COLORES, ACEITES, BARNICES, ETC	310
5.14 SANEAMIENTO	310
6. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	311
6.1 DEMOLICIONES.....	311
6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	315
6.2.1 EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	315

6.3	HORMIGONES	318
6.3.1	ENCONFRADOS	319
6.3.2	COLOCACIÓN DE ARMADURAS	319
6.3.3	COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN	320
6.3.4	PROTECCIÓN Y CURADO	323
6.3.5	REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS	324
6.3.6	ACABADOS DE SUPERFICIES	325
6.4	MORTEROS	326
6.5	ENCOFRADOS	326
6.5.1	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	326
6.5.2	APEOS Y CIMBRAS. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	328
6.5.3	DESENCOFRADO Y DESCIMBRADO DEL HORMIGÓN	328
6.5.4	MEDICIÓN Y ABONO	329
6.6	ARMADURAS	329
6.7	ESTRUCTURA METÁLICA	329
6.8	CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO	331
6.9	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	336
6.10	CERRAJERÍA: PUERTAS METÁLICAS	336
6.11	PINTURA	339
6.11.1	CONDICIONES GENERALES DE PREPARACIÓN DEL SOPORTE	339
6.11.2	APLICACIÓN DE LA PINTURA	340
6.11.3	MEDICIÓN Y ABONO	340
6.12	PRECAUCIONES A ADOPTAR	341
6.13	CONTROL DE LA OBRA	341
7.	NORMATIVA OFICIAL	341
7.1	CONSTRUCCIÓN	341
7.1.1	AGUA	341
7.1.2	AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO	342
7.1.3	CEMENTO Y CAL	342
7.2	SEGURIDAD Y SALUD	342
7.3	RESIDUOS	344
7.4	MEDIO AMBIENTE	344
7.5	EMISIONES	344
7.6	RUIDOS Y VIBRACIONES	344

1. OBJETO DEL PLIEGO

El Pliego de Prescripciones Técnicas es el documento en el que se recogen las condiciones técnicas generales y particulares a cumplir por los materiales y unidades de obra. Se referencian los Pliegos o Instrucciones Generales vigentes que sean de aplicación y que quedan incluidos por su simple mención.

El alcance del Pliego de Condiciones viene definido por los siguientes aspectos:

- Características que han de reunir los materiales a utilizar.
- Indicación de la procedencia de los materiales naturales que se vean oportunos.
- Las normas de elaboración de las distintas unidades.
- Los ensayos a que deben someterse los materiales a emplear para comprobar su idoneidad de acuerdo a las condiciones que deben de cumplir.
- Instalaciones que hayan de elegirse.
- Precauciones a adoptar durante la ejecución.
- Normas de medición de las distintas unidades de obra.
- Normas y pruebas positivas para las recepciones.

Caso de contener el presente Pliego alguna cláusula económica que contravenga las del Pliego de Cláusulas Administrativas, prevalecerán las de este último sobre el primero.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones Técnicas en vigor aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de las Obras.

Los Planos y Pliego de Condiciones tienen prevalencia sobre los Pliegos, Normas o Instrucciones Generales. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de la Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Adjudicatario, deberán reflejarse obligatoriamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra que se plantea con este proyecto es la construcción de una nave de 220 m² para albergar 480 m³ de leña, con una altura de pilares de 4 m y una altura a cumbre de 5,8 m. La estructura que soportará las cargas es de acero, formada por 5 pórticos cada 5 m sobre cuyos dinteles se apoyan las correas cada 1,45m y la cubierta de panel sándwich con placas de policarbonato traslúcidas, a dos aguas, con una pendiente al 32.7%. Además, el cerramiento de la fachada será mediante bloques de hormigón y se pavimentará el interior a base de solera de hormigón.

Los trabajos que se llevarán a cabo son los siguientes:

- Preparación del terreno
- Cimentación
- Estructura del almacén
- Colocación de cubierta y cerramiento de fachada
- Carpintería de la puerta del almacén
- Saneamiento de pluviales
- Instalación de kit fotovoltaico
- Pavimentación interior
- Instalación contra incendios

3. DISPOSICIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR

Junto a las especificaciones del presente Pliego y siempre que no existan contradicciones al mismo, serán de aplicación todas las disposiciones, normas y reglamentos que tienen relación con la construcción. Dicha relación está editada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en el índice "Relación de Normas de la Edificación y Urbanismo", integrándose sus prescripciones en este Pliego.

Por otra parte, también se asumen como propias, todas las especificaciones y homologaciones, que las diferentes compañías suministradoras tienen editadas para este tipo de construcciones.

4. PRESCRIPCIONES GENERALES

4.1 REPLANTEO

En el Acta que ha de levantarse, el adjudicatario debe hacer constar expresamente que se ha probado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han constituido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, a donde están referidas las obras, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar con los planos que figuran en el proyecto, sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

Cuando el Acta sea firmado por ambas partes, el adjudicatario estará obligado a replantear las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección Facultativa en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. La contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente señalado el replanteo parcial de la obra.

La Dirección de Obra, por sí o por el personal a sus órdenes pueden realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente, con asistencia del Adjudicatario, las partes de la obra que lo desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que le indique la Dirección Facultativa de los replanteos parciales, no pudiendo inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección Facultativa dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Adjudicatario los gastos que se originen. También podrá la Dirección Facultativa suspender la ejecución de las partes de obra que queden fijas, hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Adjudicatario haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección Facultativa para su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esta parte de la obra

4.2 TRABAJOS PRELIMINARES

Con previa autorización de la Dirección Facultativa, el Adjudicatario llevará a cabo a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de vertederos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Adjudicatario deberá señalar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En aquellas zonas donde las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas de 14 de marzo de 1960 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O. C. 67/1960 de la Dirección General de Carreteras.

4.3 LIBRO DE ÓRDENES Y REUNIONES

Libro de órdenes

El libro de órdenes, asistencias e incidencias se llevará durante la duración de la obra con el fin de tener constancia exacta de la ejecución e incidencias de la obra, el cual se realizará en base al Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación. Se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por el Adjudicatario se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Adjudicatario deberá hacer las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- a) Pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- b) Solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones.
- c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.

En los casos b) y c) deberá presentar aparte, por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Esta deberá ser aprobada por escrito, por la Propiedad y por la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

Cada vez que se solicite el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

El libro constará de un número impreso de hojas por triplicado. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas por la Dirección Facultativa y el Adjudicatario en cada visita. Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de control será causa suficiente de rescisión de contrato.

En caso de que el Director de Obra se negase a dar su "enterado" o "conforme" a alguna orden transcrita al libro por la Dirección de Obra, no será causa de su invalidez, pudiendo la Dirección de Obra recabar la presencia de testigos.

Reuniones

Las reuniones de seguimiento y control de obra, serán con la frecuencia acordada y será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del Adjudicatario y de la Dirección Facultativa, siendo muy aconsejable la asistencia también de la Propiedad.

De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas, incluso del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de las actas manuscritas podrán ser causa de rescisión del contrato si así lo acuerdan la Dirección Facultativa y la Propiedad.

4.4 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

Antes del comienzo de la obra

- Documentación técnica y muestras de materiales

El adjudicatario presentará en el plazo que designe la Dirección de Obra y como mínimo 15 días antes de su instalación, muestras y documentación técnica suficiente a juicio de la Dirección de Obra de todos y cada uno de los materiales a instalar, para su aceptación previa al acopio e instalación.

La Dirección Facultativa podrá rechazar o hacer derribar cualquier unidad de obra que hubiera sido realizada sin haberse aprobado previamente la correspondiente muestra del material usado en esa unidad, sin que ello suponga costo adicional alguno.

La aceptación de los materiales y aparatos no excluye al Adjudicatario la responsabilidad en la que se refiere a la calidad de los mismos.

Durante la ejecución de la obra

- Planos de taller, montaje y construcción

El Adjudicatario está obligado a presentar los planos de taller, montaje y construcción de las instalaciones que vayan a realizar antes de iniciarlas. Se entienden como planos de montaje

los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos, así como los esquemas eléctricos o hidráulicos necesarios para definir las instalaciones y equipos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Los planos se dibujarán a escala adecuada y convenientemente dimensionados. Se presentarán a la Dirección Facultativa cuatro copias: para la Propiedad, para la obra, para el Adjudicatario y para la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación del plano de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable.

- Valoraciones o estimaciones de costes

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de no conformar las certificaciones de obra en tanto que el Adjudicatario no presente las anteriores valoraciones.

Al finalizar la obra

- Colección completa de planos “as built” en soporte informático y 4 copias en papel, de la obra realmente ejecutada, que incluirá la ingeniería de detalle e identificará todos y cada uno de los elementos que componen la instalación. los planos se presentarán también en soporte magnético AutoCAD.
- Información comercial y técnica de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.
- Lista con repuestos que se consideren en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la dirección facultativa considere necesaria para el perfecto conocimiento de las obras realizadas y su mantenimiento por parte de la propiedad.
- Toda la documentación se presentará por cuadruplicado.
- No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el adjudicatario haya presentado todos y cada uno de los documentos aquí citados.

4.5 CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS

Procedencia de los materiales

- Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Adjudicatario o Subcontratistas autorizados.

- Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Adjudicatario y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.
- En casos especiales, tanto en Proyecto como en Obra, se definirá la calidad mediante la especificación de determinar marcas y tipos de material a emplear. Estos casos son aquellos en que la función específica del material o equipo, los componentes de diseño (forma, color, textura, etc) o bien la garantía de un adecuado servicio técnico de Mantenimiento son determinantes para la aceptación del material.
- En las partidas de Presupuestos que se citan expresamente marcas o modelos de materiales, el Adjudicatario está obligado a componer su oferta económica previendo la utilización de dichas marcas. Una vez adjudicada la obra, previamente a la adquisición de los materiales, podrá proponer a la Dirección de Obra además del proyectado otras alternativas de materiales, de procedencia o de marca. La Dirección de Obra juzgará su grado de similitud y confirmará la aprobación del proyectado o en su caso informará razonada y favorablemente a la Propiedad la propuesta del Adjudicatario de cambio del material proyectado.

Aprobación previa de los materiales

Independientemente de que un material esté definido en el Proyecto, y más en el caso de propuesta de cambio de marca de material, el Adjudicatario antes de su adquisición presentará a la Dirección de Obra Muestras e Información Técnica suficiente para que ésta confirme la idoneidad del material y su puesta en obra. En los casos que la Dirección de Obra estime necesarios solicitará del fabricante u ordenará al Adjudicatario la realización de Ensayos Previos antes de su autorización a la adquisición.

La aprobación del material o la autorización de su adquisición no es obstáculo para que en la Recepción de los Materiales puedan rechazarse parte o la totalidad del suministro si este no se adecua a la muestra aprobada.

Materiales no especificados en el Pliego

Aquellos materiales no incluidos en el presente pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Adjudicatario, para la aprobación de la dirección facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar.

4.6 MUESTRAS, PRUEBAS Y ENSAYOS

- Muestras

El Adjudicatario está obligado a presentar a la Dirección facultativa una muestra de todos y cada uno de los materiales que vayan a ser colocados en la obra. Cuando la Dirección Facultativa lo estime conveniente, podrá solicitar al Adjudicatario un catálogo o información técnica comercial (en castellano) de los citados materiales.

Una vez aprobada la muestra de material, el Adjudicatario obligatoriamente deberá presentar una MUESTRA DEL MATERIAL instalado, no quedando autorizado el Adjudicatario a realizar la construcción o montaje de una unidad hasta que el Dirección Facultativa haya aprobado esa MUESTRA INSTALADA. El retraso que pudiera originarse en el comienzo

de esa unidad de obra por no haber sido presentada la MUESTRA INSTALADA, será exclusiva responsabilidad del Adjudicatario. El coste de cualquier tipo de muestra se considera que está incluido en los precios unitarios contratados y por tanto no devengarán coste adicional alguno; la Dirección Facultativa, bajo su exclusivo criterio podrá decidir la no realización de alguna muestra que considere que no sea necesaria.

Si se hubiese ejecutado una unidad de obra utilizando un material, que no ha sido aprobado por la dirección facultativa, deberá ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

Este tema de presentación de muestras se considera FUNDAMENTAL para el buen desarrollo de la obra y para evitar malas interpretaciones técnicas.

- Pruebas

El Adjudicatario queda obligado a realizar las pruebas que la Dirección facultativa indique con el objeto de comprobar la calidad y funcionamiento de lo ejecutado. Estas pruebas podrán ser realizadas en el transcurso de la obra, en la fase de recepción provisional y en la de recepción definitiva.

Salvo que en el desarrollo del presente pliego de condiciones técnicas se indique otra cosa en alguna unidad o material, la forma de hacer las pruebas será la siguiente:

- a) Se comprobará que el material instalado corresponde exactamente con el proyectado o con el indicado durante la obra por la Dirección Facultativa. El Adjudicatario presentará la oportuna documentación para facilitar esa comprobación; previamente, el material a inspeccionar habrá sido perfectamente limpiado.
- b) Se comprobará que el montaje y acabado del material instalado es correcto, para ello se realizarán las pruebas de carga, alineación, visual, medición de espesores de pintura, etc. que sean precisos.
- c) Se comprobará para los elementos electromecánicos o de cualquier otra instalación, que individualmente son capaces de dar los rendimientos o resultados técnicos que debieran (por ejemplo, la potencia térmica, el nivel lumínico, la resistencia a compresión de un ladrillo, etc.)
- d) Finalmente, se comprobará el funcionamiento conjunto y completo de la instalación o parte de la obra, que solicite la Dirección Facultativa. Previamente, la citada dirección habrá facilitado la relación completa de las operaciones a realizar.

Consideraciones generales respecto a las pruebas:

- El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección Facultativa toda la información que le solicite sobre las características de la instalación o de los materiales instalados; deberá hacerlo con una antelación mínima de 7 días antes del comienzo de la prueba correspondiente. La documentación será completa, por duplicado y en castellano (salvo que expresamente se autorice otra cosa)
- El Adjudicatario deberá facilitar personal y medios que le sean requeridos para hacer las pruebas.
- El Adjudicatario se hace responsable de los efectos que sobre la instalación puede ejercer la prueba realizada; en caso de que el Adjudicatario considere que la realización de una determinada prueba pueda dañar a la instalación, a la obra o a las personas intervinientes deberá ponerlo en conocimiento a la Dirección Facultativa. Lo hará mediante un escrito en

el que técnicamente justifique su opinión y lo hará con una semana como mínimo de antelación a la realización de la prueba. En el escrito será necesario que figure el acuse de recibo por parte de la Dirección Facultativa.

- Todos los gastos de cualquier tipo que puedan derivarse de las pruebas son a cargo del Adjudicatario y se consideran que están incluidos en los precios unitarios y/o en los gastos generales.
- No se podrá proceder a la recepción provisional (o en su caso la definitiva) hasta que los resultados de las pruebas hayan sido satisfactorios.
- Se entiende que la Dirección Facultativa debe comprobar que las pruebas son satisfactorias; para ello, previamente, el Adjudicatario hará sus propias pruebas para asegurar que cuando se realicen ante la Dirección Facultativa los resultados sean los esperados; en caso contrario, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de que el Adjudicatario le abone los gastos que se originen por la pérdida de tiempo ocasionada por los fallos en las pruebas.

- Ensayos

La Dirección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario la realización de todos aquellos análisis que considere técnicamente adecuados y convenientes para la comprobación de la buena ejecución de la obra, tales como ensayos de carga, probetas de hormigones, medición de espesores, radiografías de soldaduras, capacidad lumínica de una lámpara, cumplimiento de normas UNE o DIN de determinados materiales, etc.; Para ello el Adjudicatario encargará el ensayo al laboratorio oficial que la Dirección Facultativa indique y en las condiciones que esa dirección establezca.

El coste de los ensayos, hasta un máximo de un 1 % del presupuesto contratado (sin IVA), será a cargo del Adjudicatario, estando incluido en sus precios unitarios y/o gastos generales. En el caso de que el resultado del ensayo sea negativo, el coste de ese ensayo no quedará incluido, dentro del citado importe del 1%.

4.7 MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la aprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el Adjudicatario no podrá pretender en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

4.8 INSTALACIONES SIN AUTORIZACIÓN Y/O TRABAJOS DEFECTUOSOS

Si el trabajo en cualquier etapa no cumpliera los requisitos del proyecto o los que hubieran sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, y la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzará la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante, ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección, le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Propiedad podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Adjudicatario quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso en que el Adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

4.9 RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

Además de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marca o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos que le hacen dudar del futuro buen funcionamiento de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada de solución.

Si referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre Adjudicatario y Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro cesante" por esas unidades no realizadas por él.

En este último caso el Adjudicatario sigue siendo el ÚNICO responsable de toda la obra por él realizada. Si la Dirección Facultativa optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será igualmente del Adjudicatario.

4.10 LIMPIEZA Y ORDEN EN OBRA

La obra deberá permanecer en todo momento en adecuadas condiciones de orden y limpieza; en especial se exigirán las siguientes medidas:

- Cada gremio deberá recoger diariamente todos los restos o desperdicios que origine.
- Semanalmente, los viernes, el Adjudicatario procederá a eliminar de la obra los materiales sobrantes, así como desechos... y ORDENARÁ y ORGANIZARÁ todos los materiales acopiados.

- El Adjudicatario pondrá en la obra como mínimo DOS CONTENEDORES en cada tajo para la recogida de sobrantes o basuras, debiendo cambiarlos cuando los llenen.
- Todos los gastos que de este sistema de limpieza se deriven son a cargo del Adjudicatario, como un capítulo de sus gastos generales de la obra.

En el caso de que la obra, a juicio de la D. F., no se encuentre en las condiciones de limpieza solicitadas, la D. F. podrá subcontratar dicha limpieza a una empresa especializada, cargando sus costes al Adjudicatario, para lo cual se le descontará el correspondiente importe de las certificaciones.

Asimismo, el Adjudicatario presentará un detallado plan de acopios de material, indicando en un plano las superficies y épocas a ocupar.

4.11 CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Plazo de ejecución

El Adjudicatario habrá de ejecutar las obras completas, salvo causa de fuerza mayor, en el plazo de CUATRO MESES, contados a partir de la fecha del Acta de replanteo.

Para que un retraso en la ejecución pueda ser admitido sin penalización, serán exigibles los tres documentos siguientes:

- Escrito, con acuse de recibo de la Propiedad o de la Dirección Facultativa, indicando la fecha y el motivo alegado para incurrir en demora de plazo. Este escrito deberá remitirse antes de transcurrida una semana desde la causa que originase el retraso.
- Certificado de la Dirección Facultativa expresando claramente que la demora producida se debe a causa de fuerza mayor.
- Aprobación de ampliación de plazo por parte de la Propiedad y su notificación al Adjudicatario.
- No será causa de retraso en la ejecución de las obras la lluvia, nieve ni otros fenómenos meteorológicos que ocurran durante la ejecución de la misma, salvo que la Dirección Facultativa determine, bajo su exclusivo criterio, que no se puede seguir eficazmente con los trabajos. Por ello, el Adjudicatario preverá en su planificación el nº de días que estime oportunos en los que, en función de los meses en los que se van a desarrollar los trabajos, es previsible que sean inhábiles. Se especificará cuantos días inhábiles se han considerado en cada mes. Igualmente se tendrán en cuenta los días festivos que coincidan durante la ejecución de las obras. El adjudicatario especificará en su planificación que días festivos ha considerado en cada mes.
- Las huelgas y demás problemas laborales que se puedan producir, no serán causa de retraso en la ejecución de las obras siempre que éstas estén producidas dentro de la empresa del Adjudicatario o de las subcontratas. Serán causa de fuerza mayor las huelgas sectoriales que afecten a la ejecución de la obra.
- No será causa de fuerza mayor, los posibles retrasos de la entrega de los materiales que figuran en el proyecto, ya que el Adjudicatario antes de la firma del contrato deberá asegurar fehacientemente el cumplimiento de los plazos de los subcontratistas o fabricantes que deban intervenir en la obra.
- Tampoco podrán ser considerados como retrasos debidos a fuerza mayor, aquellos retrasos, que incluso por motivos ajenos al Adjudicatario, pudieran producirse en algunas

de las actividades del planning, siempre que ese retraso no altere o afecte al camino crítico de la planificación vigente de la obra.

Plazos parciales

El Adjudicatario deberá incluir en su oferta un planning de la obra en el que quede reflejado por semanas la evolución de la ejecución de las diversas unidades de la obra. En el planning se presentará la valoración mensual, según el presupuesto de ejecución del proyecto. El planning de trabajo incluirá los siguientes datos:

- Determinación de los medios necesarios que quedarán adscritos a la obra (personal, maquinaria, instalaciones, equipo y materiales), con expresión y justificación técnica de sus rendimientos para cada una de las partes, clases y unidades de obra.
- Relación del personal técnico (jefe de obra, encargados y topógrafos), indicando la titulación, currículum y experiencia, que se encontrará permanentemente adscrito, en su caso, a la ejecución de esta obra, o en su lugar la dedicación propuesta, la cual será plenamente exigible.

El programa del posible desarrollo de los trabajos incluirá:

- Ordenación en partes, clases y tajos de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
- Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama de espacio - tiempo. Deberá utilizarse el programa Microsoft Project.
- Se considerarán los hitos del planning que adjunta la Propiedad a estas cláusulas administrativas. Aunque se valorarán la modificación de esos hitos siempre que supongan una mayor racionalización del planning y no sobrepasen el plazo de ejecución.
- Planning económico con cálculo de las cantidades a certificar mensualmente.
- Este planning de trabajo tendrá carácter contractual, figurando en el contrato, y siendo objeto de obligado cumplimiento tanto en los plazos finales como en los parciales, así como en el cumplimiento riguroso de los recursos comprometidos.

La experiencia en este tipo de obras indica que suele ser frecuente que se produzcan algunas variaciones entre el planning contractual y el planning real correspondiente a la obra que se va realizando. En esos casos, el adjudicatario deberá **INEXCUSABLEMENTE**, presentar junto con la certificación mensual, un nuevo **PLANNING ACTUALIZADO** a las circunstancias actuales; este nuevo planning tratará de corregir los plazos de las actividades para recuperar el posible tiempo perdido. Será **TOTALMENTE** obligatorio que este nuevo planning actualizado sea confeccionado con los mismos requisitos y detalles que se le exigían al planning contractual antes comentado.

Por ello, el adjudicatario se compromete a **PROPORCIONAR** a la Dirección Facultativa **TODOS** los datos que, referentes a la programación, le sean solicitados, tales como recursos, rendimientos, precedencias, etc., etc. El hecho de no hacerlo así será condición **SUFICIENTE** para no tramitar ninguna certificación de obra, hasta que no sean

entregados. Si a pesar de todo lo indicado anteriormente, el adjudicatario siguiera sin entregar puntualmente esa planificación, la Dirección Facultativa lo realizará con la información que disponga y esa nueva programación tendrá el mismo valor contractual a todos los efectos que las realizadas por el Adjudicatario. Los gastos que este trabajo de programación origine a la Dirección Facultativa serán valorados por administración y detallados por la misma.

En las certificaciones que deban abonarse al Adjudicatario, se le descontará el gasto de los citados trabajos de programación realizados por la Dirección Facultativa, aceptando de antemano el Adjudicatario la valoración presentada JUSTIFICADAMENTE por la citada Dirección Facultativa.

Por otra parte, el Adjudicatario deberá presentar en las reuniones semanales de seguimiento de obra una programación parcial referida a la obra que en esa semana se ha realizado y la que se prevé realizar en la siguiente, reflejándolo en un plano DIN A3 y en unos impresos que al efecto facilitará la Dirección Facultativa.

5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

5.1 CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Materiales no establecidos en el proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

5.2 MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Cemento

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos (RC-16), con tal que sea de una categoría no inferior a la 250 y satisfaga las condiciones que en el dicho Pliego se describen. Además, cumplirá lo dispuesto en el Artículo 26 del Real Decreto 470/2021 del Código Estructural. También el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 31 de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en todas las obras del presente proyecto será el p-350, tipo Portland, clase única, categoría 350, recibándose en obra en envases cerrados expedidos en almacén y con una temperatura no excesivamente caliente. El almacenamiento se realizará en sitio ventilado y defendido tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua para amasado

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el Artículo 27 del Código Estructural. La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del director de obra.

Áridos

Los áridos para la fabricación de morteros y hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 del Código Estructural. ajustándose además a las características descritas en el cuadro correspondiente que figura en los planos.

No se emplearán áridos laminares ni aciculares.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones respecto al tamaño del árido y al límite de las sustancias perjudiciales según el artículo 28 del Código Estructural.

Aditivos

Para los aditivos se establecen las siguientes normas, según el artículo 29 del Código Estructural. No podrán utilizarse en los hormigones armados o pretensados como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfatos, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer corrosión en las armaduras.

Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20 %). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4 %) del peso en cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento (10 %) del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

Morteros

Se utilizarán los morteros de cemento descritos a continuación:

Mortero de cemento 1:6, con doscientos cincuenta (250) kg de cemento, mil cien (1.100) litros de arena y doscientos cincuenta y cinco (255) litros de agua.

No obstante, lo expuesto, el Director de las obras queda facultado para modificar o variar la dosificación de los morteros y determinar para cada caso aquél que deba emplearse para asegurar la solidez y estabilidad de las obras sin perjuicio de su economía.

Hormigones

Los hormigones que se utilicen en las obras cumplirán las prescripciones expuestas en el artículo 31 del Código Estructural siendo obligatoria su observancia. Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 26, 27, 28, 29 y 30 del Código Estructural y el presente Pliego.

Respecto a los tipos calidades, dosificación y control de los distintos componentes de hormigón para los diferentes elementos de obra se seguirán las indicaciones del Cuadro de Características.

La resistencia característica mínima de los hormigones en masa y los empleados en cimientos y soleras será de 200 kg/cm² en obra a los 28 días (f_{ck}). La resistencia característica mínima de los hormigones armados será de 250 k_p/cm² en obra a los 28 días (f_{ck}).

Las mezclas responderán a lo especificado en del Código Estructural, es decir, no menos de 150 kg. de cemento por m³ en hormigones en masa y de 250 kg. en hormigones armados.

La docilidad que se exigirá al hormigón dependerá del tipo de compactación, siendo el director de la obra quien decidirá por el tipo de consistencia que convenga y las mezclas que con esa consistencia deben ejecutarse, sin que ello haga variar el precio establecido.

A todos los efectos se comprobará y exigirá del Adjudicatario los siguientes valores en el cono de Abrams:

- Consistencia plástica: un asiento de 3-5 cm con tolerancia +-1 cm.
- Consistencia blanda: un asiento de 6-9 cm con tolerancia +- 1 cm.

5.3 ACERO

Acero de alta adherencia en redondos para armadura

Las armaduras para hormigón armado serán de barras corrugadas de alta adherencia del tipo B-S, de los diámetros que se especifican en otros documentos de este proyecto, debiendo cumplir las prescripciones del Código Estructural.

Las características de adherencia serán de objeto de homologación oficial, pudiéndose exigir la misma al fabricante. Las características mecánicas serán las siguientes:

- f_y no menor para B-400 S de 400N/mm²
- f_y no menor para B-500 S de 500N/mm²
- f_s/f_y no menor para B-400 S y B-500 S de 1,05

Según el Código Estructural que solo contempla aceros soldables, el fabricante debe indicar los procedimientos y condiciones recomendados para realizar las soldaduras cuando sea necesario.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Acero laminado

Según DBE-SE-Acero. Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %).

5.4 MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

Productos de curado de hormigones

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos, después de su aplicación.

Desencofrantes

La utilización de productos desencofrantes deberá ser expresamente autorizada, de otra manera, no podrá utilizarse.

5.5 ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana o curva si ésta es reglada. Los encofrados de hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el encofrado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

5.6 AGLOMERANTES, EXCLUÍDO EL CEMENTO

Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.

- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

Yeso grueso

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso precedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

5.7 MATERIALES DE CUBIERTA

Chapa prelacada

Las placas de chapa prelacada que se emplearán en la obra serán a base de perfiles simétricos y asimétricos, debiendo poseer el Documento de la Idoneidad Técnica. El empleo de placas de chapa prelacada queda prohibido en zonas donde pueda haber riesgos de grandes impactos.

Las placas simétricas de onda pequeña (de 15 a 30 mm de cresta), en general no son aptas para cubiertas de edificación.

Los accesorios de fijación serán de acero F-111 según UNE 36011 e irán protegidos a corrosión mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre según UNE 7183.

Policarbonato celular

Placas de policarbonato celular de 30 mm de espesor incoloro anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes. Dichas placas, colocadas sobre planos de cubierta, proporcionan la estanqueidad, debiendo poseer el Documento de la Idoneidad Técnica. Los accesorios de fijación serán de acero F-111 según UNE 36011 e irán protegidos a corrosión mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre según UNE 7183.

5.8 MATERIALES DE CERRAMIENTO DE FACHADA

Bloque de hormigón caravista

Material prefabricado de hormigón acabado caravista de color crema y medidas 40 x 20 x 20 cm, con posibilidad de relleno de hormigón HM-20 y armadura en zona según normativa. Recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6.

Chapa prelacada

Las placas de chapa prelacada que se emplearán en la obra serán a base de perfiles simétricos y asimétricos, debiendo poseer el Documento de la Idoneidad Técnica. Los accesorios de fijación serán de acero F-111 según UNE 36011 e irán protegidos a corrosión mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre según UNE 7183.

5.9 MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS

Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Documento Básico DB HR del Código Técnico. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm²
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm²
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm²

5.10 MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS

Soleras de hormigón

Revestimiento de suelos con capa resistente de hormigón armado, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado. Podrán ser ligeras, semipesadas o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de las juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

5.11 CARPINTERÍA METÁLICA

Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

5.12 PINTURA

Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

Pintura plástica

Compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

5.13 COLORES, ACEITES, BARNICES, ETC

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.
- Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:
 - Ser inalterables por la acción del aire.
 - Conservar la fijeza de los colores.
 - Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

5.14 SANEAMIENTO

Saneamiento horizontal

El saneamiento horizontal se realizará a base de tubería de PVC. En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 110 mm. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15 cm. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de P. V. C. que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9 cm en pluviales y de 12.5 cm en fecales. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas.

Tubería

Las tuberías empleadas son: tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y tubería de diámetro 160mm, según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-36338.

6. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

6.1 DEMOLICIONES

Demolición de muros y pilastras de carga

Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, sin dejar más de una altura de planta con estructura horizontal desmontada y los muros y/o pilastras al aire. Previamente se habrán retirado otros elementos estructurales que apoyen en dichos elementos (cerchas, forjados, bóvedas, etc).

Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros de entramado de madera se desmontarán los durmientes, en general, antes de demoler el material de relleno.

Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida. El tramo demolido no quedará colgando, sino que descansará sobre firme horizontal, se cortarán sus armaduras y se troceará o descenderá por medios mecánicos.

No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

Ejecución de la demolición por colapso por empuje de maquinaria

La altura del edificio o restos del mismo a demoler por empuje de máquina no superará los 2/3 de la altura alcanzable por esta. La máquina trabajará siempre sobre suelo consistente y en condiciones de giro libre de 360°. Nunca se empujarán elementos de acero o de hormigón armado que previamente no hayan sido cortados o separados de sus anclajes estructurales.

Se podrá utilizar la máquina como elemento de tracción para derribar ciertos elementos mediante el empleo de cables o tirantes de acero, extremando las medidas de precaución relativas a los espacios de vuelco, a la propia estabilidad del elemento tras las rozas llevadas a cabo en él y a la seguridad de los operarios y maquinista.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías se demolerán elemento a elemento de modo que el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a dichas medianerías y dejando aislado de ellas todo elemento a demoler.

Los elementos verticales a derribar se atacarán empujándolos por su cuarto más elevado y siempre por encima de su centro de gravedad para evitar su caída hacia el lado contrario. Sobre estos no quedarán, en el momento del ataque, elementos o planos inclinados que puedan deslizar y venir a caer sobre la máquina.

Ejecución de demolición combinada

Cuando parte de un edificio se vaya a demoler elemento a elemento y parte por cualquier procedimiento de colapso se establecerán claramente las zonas en que se utilizará cada modalidad.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos en la memoria del Proyecto de Derribo, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento en equilibrio inestable susceptible de caer en el momento de llevar a cabo la demolición de la zona señalada por colapso.

Control

Mientras duren los trabajos de demolición se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar. Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Facultativa anotará en el índice de control y vigilancia preparado al efecto el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos
- Otros medios de seguridad a vigilar

Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Facultativa dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

Se llevará a cabo un control por cada una de las plataformas o andamiadas instaladas y, al menos, cada vez que el andamio cambia de lugar o posición; Por cada medio de evacuación

instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición; A modo general, un control por cada 200 m². de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protección de la vía pública en tramos de fachada.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Apoyo de cerchas, bóvedas, forjados, ...
- Arriostramiento de cerchas durante el derribo.
- Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos.
- Apeo de correas y cerchas antes de cortarlas.
- Empujes laterales en arcos; atirantado de arcos.
- Muros multicapa y chapados que pueden ocultar defectos de los mismos.
- Protección de huecos o paños enteros que den al vacío.
- Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.
- Resistencia de las zonas destinadas a soportar el impacto de paños de tabiquería, caso de llevarse a cabo demoliciones por vuelco.
- Debilitamiento del soporte del que se retira el revestimiento.
- Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión tras retirar los pavimentos.
- Anclaje de cables en la demolición por tracción y sin efectuar tirones bruscos.
- Flechas, giros y desplazamientos en estructuras hiperestáticas.
- Sistemas de corte y suspensión.
- Empleo, en su caso, de dinamita y explosivos de seguridad. Se controlará la distancia mínima a inmuebles habitados que no será inferior a 500 metros.
- Protección de huecos de forjado o paños de muro demolidos que den al vacío.
- Piezas metálicas deformadas, cuyo desmontaje o seccionamiento puede provocar accidentes.
- Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo.
- Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.
- Pausas prolongadas en la demolición.

Retirada de escombros

A la empresa que realiza los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica.

Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de la demolición se trasladará al correspondiente vertedero municipal. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para ello.
- Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado y longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de modo estratégico a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos con un máximo de 3 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una sola persona.
- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros.
- Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para descarga del escombros.
- Mediante canales o conductos cuyo tramo final quedará inclinado de modo que se reduzca la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura superior quedará protegida contra caídas accidentales; la sección útil de las canales no será mayor de 50 x 50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro.
- Por desescombrado mecanizado, en cuyo caso la máquina se acerca de frente al conjunto de escombros a evacuar y lo retira hasta el punto de amontonado de escombros o, en su caso, lo carga directamente sobre camión. No se permitirá que la máquina se aproxime a los edificios vecinos más de lo que se señale en la Documentación Técnica, sin que esta sea nunca inferior a 1 metro, y trabajando en dirección no perpendicular a las medianerías.

La carga de escombros puede llevarse a cabo:

- Por medios manuales sobre camión o contenedor; la carga se efectúa en el mismo momento de realizar la evacuación de escombros utilizando alguno o varios de los medios citados para ello; si el escombros ha sido acumulado en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión.
- Por medios mecánicos, generalmente con empleo de pala cargadora, en cuyo caso se llenará la pala en el lugar de acopio de escombros o atacando sobre el edificio que se está demoliendo y, tras las maniobras pertinentes, se depositará sobre la plataforma del camión. Si la evacuación de escombros se lleva a cabo mediante el empleo de grúa y tolvas o cangilones, la descarga puede hacerse directamente desde estas al contenedor o plataforma del camión.

El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión o dúmper. En el transporte con camión basculante o dúmper la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

Mantenimiento

En la superficie del solar resultante se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua pluvial que pueda, en su caso, afectar a los locales o fundamentos de los edificios colindantes.

Supuesta la existencia de estos y en tanto se lleva a cabo la consolidación definitiva de sus elementos dañados, se conservarán los apuntalamientos y apeos realizados a tal fin, así como las vallas y cerramientos. Cualquier anomalía que se detecte se pondrá en conocimiento de

la Dirección Técnica, la cual evaluará la importancia de la misma y propondrá las reparaciones que deban efectuarse.

Medición

Los criterios a seguir para la medición y valoración de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas tanto la unidad geométrica del elemento a demoler, las características del mismo, el/los medios mecánicos que se han de utilizar, las inclusiones o exclusiones y el criterio para medir, aspectos todos ellos que influyen en el cálculo del precio descompuesto.

Si en alguna de las unidades de demolición no está incluida la correspondiente evacuación de escombros, su medición y valoración se realizará por metro cúbico (m³) contabilizado sobre el medio de transporte a vertedero.

6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.2.1 EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

a. Ejecución de obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, a excepción de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

b. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

c. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

d. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

e. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

f. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

g. Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

h. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la

desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

i. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

6.3 HORMIGONES

La ejecución de aquellas partes de la obra que sean de hormigón se atendrá a lo dispuesto en el Código Estructural, que regula entre otros los detalles referentes a cimbras, encofrados y moldes, (Art. 65°), elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas (Art. 66°), colocación y tensado de las armaduras activas (Art. 67°), dosificación del hormigón (Art. 68°), fabricación y transporte a obra del hormigón (Art. 69°), puesta en obra (Art. 70°), juntas de hormigonado (Art. 71°), hormigonado de tiempo frío y caluroso (Art. 72° y 73°), curado del hormigón (Art. 74°), descimbrado, desencofrado y desmoldeo (Art. 75°) Acabado de superficies (Art. 76°) y uniones de continuidad entre elementos prefabricados (Art. 77°).

6.3.1 ENCONFRADOS

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado no se originen esfuerzos anormales en el hormigón ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los cinco (5) milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos rectos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad. Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado del elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

6.3.2 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

Requisitos generales

El Adjudicatario suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

Planos de taller

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación a la Dirección Facultativa, el Adjudicatario

revisará cuidadosamente dichos planos. La Dirección Facultativa revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Adjudicatario. La Dirección Facultativa devolverá al Adjudicatario una colección revisada de los planos de taller. El Adjudicatario después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente a la Dirección Facultativa por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. La Dirección Facultativa dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón H-250 y acero AEH-400 será como mínimo:

DIÁMETRO (mm.)	EN TRACCIÓN N (cm.)	EN COMPRESIÓN (cm.)
5	30	15
6	30	15
8	33	16
12	65	32
16	115	57
20	180	90
25	280	140

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

6.3.3 COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su posición definitiva

para evitar nuevas manipulaciones. Durante el transporte la caída vertical libre del hormigón no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite con una tolva antes de ser vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

Vertido

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeos necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, éstos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método del vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera, o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo del vertido según lo ordene la Dirección Facultativa.

Vibrado

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m³ por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad del árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en obra.

Juntas de construcción

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándoles un trazado a 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel.

Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterán de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechado con cemento puro de 2,0 cm. aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiará, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

Vertido de hormigón en tiempo frío

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C., o cuando en opinión del Arquitecto, exista la posibilidad de que el hormigón quede sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta y ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla del hormigón par prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C., o inferior, el Adjudicatario podrá emplear como acelerador un máximo de 9 Kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con los áridos, pero no en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

6.3.4 PROTECCIÓN Y CURADO

Requisitos generales

El hormigón, incluido aquél al que haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los períodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera para el curado, dichos encofrados se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C. durante los períodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C. como mínimo durante un período no inferior a los 7 días después del vertido. El calentado del hormigón colocado se efectuará por medio de salamandras u otros medios aprobados. La temperatura dentro de los recintos no excederá de 43 °C. y durante el período de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

Periodo de curado será como sigue

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar el presente Pliego de Condiciones, se curarán durante 7 días como mínimo.

6.3.5 REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los períodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras.

Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido.

Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de

acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en este momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes.

No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado.

El período de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice la Dirección Facultativa.

6.3.6 ACABADOS DE SUPERFICIES

Requisitos generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado de la Dirección Facultativa, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante este tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "in situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

Acabado normal

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

- Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

- Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasando con fratas de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

Acabados especiales

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

6.4 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

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono

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 m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

6.5 ENCOFRADOS

6.5.1 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

En una planta	10
En total	30

6.5.2 APEOS Y CIMBRAS. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1000).

6.5.3 DESENCOFRADO Y DESCIMBRADO DEL HORMIGÓN

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones del Código Estructural., con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

6.5.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

6.6 ARMADURAS

Colocación, recubrimiento y empalme

Estas operaciones se llevarán a cabo según el Código Estructural.

Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

6.7 ESTRUCTURA METÁLICA

Todos los trabajos relacionados con las estructuras, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

- CTE-DB-AE Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-A Código Técnico de la Edificación. Documento Básico del Acero.
- NCSR-02. Norma de Construcción Sismorresistente.

Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

Ejecución

La ejecución de la estructura seguirá los siguientes pasos:

- Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80 % en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

Control

Se controlará que las piezas recibidas correspondan con las especificadas, la homologación de las piezas y la correcta disposición de los nudos y de los niveles de las placas de anclaje.

Medición y abono

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso, se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Organización de los trabajos

El Adjudicatario podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado a la Dirección Facultativa de la obra un programa detallado de los mismos, en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

6.8 CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO

Cobertura de edificios con paneles formados por hoja de chapa de acero prelacado, sobre los faldones de cubierta, de hormigón armado, se recibirán las chapas que proporcionan la estanqueidad. Comprende también la cobertura con placas de chapa prelacada.

Condiciones previas

Documentación y planos de obra:

- Planos de plantas y secciones de cubiertas indicando situación de aleros, limas, cumbreras, canalones, bajantes, juntas estructurales y elementos sobresalientes de la cubierta. Escala 1:100.
- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos singulares para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QTG y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.
- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, chimeneas, etc.
- Deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente y cobertura.

Componentes

- Placas de cubierta.
- Accesorios de fijación a la estructura.
- Junta de estanqueidad de material flexible.
- Chapa lisa para limas, canalones y piezas especiales.
- Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos, etc. a fin de obtener una mayor durabilidad de las piezas.
- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad, así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación.

Ejecución

Condiciones generales de la ejecución:

- Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala.
- En zonas lluviosas y de fuertes vientos, así como en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al 30%, se reforzará la estanqueidad entre las placas de cubierta mediante la junta de sellado que se señalará en la Documentación Técnica.

Ejecución del faldón tipo:

- La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.
- El montaje de las chapas se realizará por cualquiera de los dos sistemas admitidos para ello, es decir, alineadas o solapadas. Cuando las chapas vayan a ir solapadas, en la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando unas contra otras; a partir de la segunda hilada, y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando, en cada chapa de comienzo de hilada, una onda, greca o nervio más que en la hilada anterior. En cualquier caso, dicho montaje se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbre.
- Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm. en las correas intermedias y de limahoyas, y de 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad. Se colocará un refuerzo apoyándolas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.
- En cubiertas donde la succión del viento sea grande por las características del local a cubrir, se realizará el estudio preciso para determinar el número de accesorios de fijación para las placas. En edificaciones de grado sísmico superior a 8, o donde las cubiertas estén sometidas a trepidaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios de fijación articulados.
- El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm. de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.
- Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.
- Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se resolverán los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada o zinc; la perforación para practicar una chimenea o conducto debe quedar próxima al solapo entre chapas o paneles para que el babero resulte lo más reducido posible.

- Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.
- Cuando se precise iluminación a través de la cubierta, se dispondrán placas transparentes o translúcidas de materiales sintéticos existentes en el mercado cuya colocación sea compatible con las placas del faldón y asegurando la estanqueidad de las juntas.
- Cuando se requiera un acabado interior de chapa y aislamiento térmico en la cubierta se dispondrán paneles prefabricados, o bien paneles "in situ", tipo sandwich, disponiendo dos faldones de chapa y un aislamiento térmico intermedio, asegurando la perfecta unión entre las dos chapas por medio de perfiles tipo omega o zeta.
- Si se pretende conseguir un perfecto equilibrio higrotérmico y evitar condensaciones en locales con gran cantidad de vapor de agua, se dispondrá una adecuada ventilación y un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación.
- No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan entrar en contacto con productos ácidos y alcalinos o con metales con los que se puedan producir pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero. A tal respecto, se tendrá especial cuidado para que, en ningún momento del montaje o de la vida útil de la cubierta, las chapas puedan entrar en contacto con:
 - Acero no protegido contra la corrosión.
 - Yeso fresco, cemento fresco o cal.
 - Maderas de roble o castaño.
 - Aguas que hayan estado en contacto con el cobre.
- Se admitirá el contacto, sin embargo, con los siguientes materiales:
 - Aluminio, plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable.
 - Cemento fresco, sólo para recibido de los remates de paramento.
 - Cobre, siempre que éste se encuentre por debajo del acero galvanizado de modo que las aguas pasen siempre del acero galvanizado al cobre y no a la inversa; aun así, deberán aislarse mediante una banda de plomo.

Ejecución de remate lateral:

- Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm., y el remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm. y se asegurará la estanqueidad interponiendo junta de sellado.
- Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm. y quedarán alineados.
- El solapo de los distintos tramos coincidirá con el señalado en la Documentación Técnica para el faldón.
- El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbre.

Control

Control de la recepción de materiales y equipos de origen industrial:

- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad, así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las chapas de acero, con las normas UNE 36080, 36086, 36-560-73 y 36-563-73 y, para los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE 36130, 41-950-94 parte 1.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
- El acopio horizontal de chapas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m. lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

Control de la ejecución:

a. Ejecución de faldón de chapa:

- Se vigilarán los solapos longitudinales entre chapas, el sentido de colocación de las mismas, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las chapas y la estanqueidad de la fijación, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m². o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción y/o falta de estanqueidad.

b. Ejecución de faldón de panel:

- Se vigilarán los solapos longitudinales, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de los paneles y la verificación de la junta, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m². o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.

c. Ejecución de cumbrera o limatesa:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las piezas y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por cumbrera y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

d. Ejecución de limahoya:

- Se vigilará la colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por limahoya y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

e. Ejecución de remate lateral:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de sellado, llevándose a cabo un control por línea de remate y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o colocados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de sellado.

Medición

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de chapa o panel para la formación del faldón y cobertura, tipo de protección industrial de las chapas, parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Los diseños de cubierta que requieran, para la configuración de su pendiente, el empleo de elementos estructurales de hormigón o acero (viguetas, sistemas de planos triangulados, correas, etc.) se medirán y valorarán siguiendo los criterios enunciados en las correspondientes partidas del capítulo de Estructuras (Kg de acero ..., M² de forjado inclinado ... etc.).

6.9 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra, compuestos por una solera de hormigón armado tratada superficialmente para conferirle resistencia al desgaste, propiedades antipolvo o estanqueidad.

Condiciones previas

Terminación y adecuación del soporte sobre el que se va a revestir. El soporte estará limpio y con la planeidad y nivel aptos para la colocación del pavimento.

Ejecución

La superficie del hormigón del forjado o solera estará exenta de grasas, aceite, polvo y de ellas se eliminará la lechada superficial mediante rascado con cepillos metálicos.

Una vez limpia y preparada la superficie, se aplicará el tratamiento superficialmente mediante rastras de goma, con la dosificación que determine el fabricante.

Control

- Cada 100 m² se realizará un control de ejecución del pavimento, comprobándose la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m.
- No se aceptarán capas y espesores inferiores a lo especificado.
- No se aceptará la presencia de bolsas o grietas.
- No se aceptarán variaciones superiores a 3 mm.

Medición

Los pavimentos continuos se medirán y abonarán por m² de superficie realmente ejecutada, incluyendo pinturas, endurecedores, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

6.10 CERRAJERÍA: PUERTAS METÁLICAS

Carpintería de perfiles de acero laminado en caliente, conformados en frío o realizada con perfiles de acero inoxidable. Las puertas interiores cerrarán huecos de alturas no mayores de cinco metros y medio (5,5 m.) y de peso no mayor de dos mil kilogramos (2000 Kg).

Componentes

- Perfiles de acero y herrajes de colgar y seguridad.
- Precercos, en su caso.
- Tornillería y soldadura.
- Mástic de sellado.
- Imprimación protectora.

Ejecución

Condiciones Técnicas:

- La carpintería de acero estará formada por perfiles laminados en caliente, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, o bien por perfiles laminados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros (0.80 mm.), y resistencia a rotura por tracción no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado de sección (35 kg/mm².)
- Las puertas de acero inoxidable están formadas por perfiles obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero inoxidable, de espesor mínimo uno con dos milímetros (1,20 mm), no presentando alabeos, grietas ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos.
- Perfiles de acero, según norma UNE-38337 de tratamiento SOS-T5 con espesor medio mínimo 1.50 mm. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos. Llevarán una capa de anodizado.
- Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.
- Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano. y sus encuentros formarán ángulo recto.

Cercos metálicos:

- Serán de chapa de acero protegidos con imprimación, debiendo tener superficies lisas, sin abolladuras, grietas ni deformaciones sensibles. Las chapas utilizadas tendrán un espesor no inferior a 0,5 mm, con tolerancia de ± 1 mm en las secciones, y $\pm 0,1$ mm en los espesores.
- Las patillas de anclaje y los machos de los pernos vendrán colocados de taller, sensiblemente a la misma altura, no separándolas más de 1 m entre sí y más de 25 cm de los extremos. Los cercos llegarán a obra con un tirante inferior, que pueda quedar oculto por el pavimento, para evitar la deformación del cerco.

Fijación de la carpintería:

- Fijación del cerco con patillas laterales
- A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica huecos no menores de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad.
- Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en ellos, cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación, se rellenarán los huecos con mortero de cemento. Se apretará el mortero para conseguir una perfecta unión con las patillas.
- Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer y se reparará la limpieza de la carpintería tras su colocación.
- Fijación del cerco con patillas laterales, con patilla superior y fijación a la peana.
- Para la fijación de las patillas se procederá igualmente al apartado anterior.
- Se realizarán en la peana taladros en los cuales introduciremos tacos expansivos de diámetro 8 mm. Para fijar el cerco a la peana se roscarán en los tacos expansivos tornillos de acero galvanizado que pasarán por los taladros realizados en el cerco.
- Fijación del cerco con patillas laterales y a la caja de persiana,

- Para la fijación de las patillas se procederá igualmente al apartado primero.
- Para la fijación del cerco a la caja de persiana se practicará en éste unos taladros para introducir tornillos de acero galvanizado que roscarán en la caja de persiana.

Normativa

- NTE-FCA: Carpintería de acero,
- NTE-FCI: Carpintería de acero inoxidable.
- NTE-PPA: Particiones. Puertas de acero.
- Normas UNE: 7014-50, 7019-50, 7027-51, 7029-51, 7056-53, 7183-64, 36536-73, 7028-75 1R.

Control

- Para el control de la carpintería de acero, se realizará una inspección de la fijación del cerco por cada 10 puertas cuando las puertas son de acero, y de la fijación del precerco en las puertas de acero inoxidable comprobando:
- Aplomado de las puertas, no aceptándose desplomes iguales o mayores de, dos milímetros en un metro (2 mm/m.).
- Recibido de las patillas, comprobando el empotramiento no menor de diez centímetros, y el correcto llenado de mortero en el hueco practicado en el paramento.
- Enrasado de las puertas, se admitirá una variación con el enrase del paramento de hasta 2 mm.
- Sellado del precerco, cuando la puerta sea de acero inoxidable, no aceptándose cuando la junta del sellado sea discontinua.

Se realizarán asimismo pruebas de servicio y estanqueidad.

- La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre.
- La prueba de estanqueidad se realizará mediante un difusor de ducha, proyectando agua en forma de lluvia sobre la puerta recibida y acristalada. El ensayo se mantendrá durante 8 horas, desechándose aquellas puertas con penetración de agua al interior.

Serán condiciones de no aceptación:

- Holgura superior a cuatro milímetros (4 mm.) entre hoja y cerco.
- Holgura inferior a dos milímetros (2 mm.), o superior a cuatro milímetros (4 mm.) entre hoja y solado.
- Variación superior 2 milímetros (2 mm.) en el aplomado o nivelado.
- Diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco, superior a más menos cinco milímetros (± 5 mm.)
- Variación superior en dos milímetros (2 mm.) en la alineación de pernios.

En las puertas interiores el número de controles será de uno cada cinco (5) unidades. Los puntos a controlar según el tipo de puerta serán:

Puerta basculante:

- Holgura entre hoja y solado, no se admitirán holguras inferiores a ocho milímetros (8 mm.), o mayores de doce milímetros (12 mm.)

- Horizontalidad y/o aplomado de las guías, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)
- Distancia entre guías medida en sus extremos, no se admitirán diferencias entre medidas superiores al dos por mil (0.2%) de la anchura del hueco.
- Colocación de bisagras o pernios no se admitirán diferencias de cota de colocación superior en más o en menos a cinco milímetros (± 5 mm.)
- Alineación de bisagras o pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

Medición

La medición y valoración se realizará por unidad de puerta (para recibir acristalamiento, en su caso), realizada con perfiles de acero, indicando características de los perfiles y, en su caso, el tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y limpieza, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la puerta en condiciones de uso.

Indistintamente, se podrá realizar la medición y valoración por m² de puerta o superficie del hueco a cerrar, considerando e incluyendo los conceptos indicados.

6.11 PINTURA

6.11.1 CONDICIONES GENERALES DE PREPARACIÓN DEL SOPORTE

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

6.11.2 APLICACIÓN DE LA PINTURA

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que, al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación, se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

6.11.3 MEDICIÓN Y ABONO

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

6.12 PRECAUCIONES A ADOPTAR

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6.13 CONTROL DE LA OBRA

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismo, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

Se adjunta Plan de Control de Calidad como Anejo del presente proyecto.

Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe del Código Estructural.

- Resistencias características $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

7. NORMATIVA OFICIAL

7.1 CONSTRUCCIÓN

- Real Decreto 997/2002, de 27 septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación NCSR-02.
- Código Técnico de la edificación.
 - DB-SE AE: Acciones en la Edificación
 - DB-SE: Seguridad Estructural
 - DB-SE C: Cimientos
 - DB-SI: Seguridad en caso de incendio
 - DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.
 - DB-HS: Salubridad
- Código Estructural

7.1.1 AGUA

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Orden de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y se crea una "Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones".

7.1.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO

- CTE
- Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

7.1.3 CEMENTO Y CAL

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden PRE/3796/2006, de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre. Se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

7.2 SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de noviembre.
- RD 5/2000 Texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003 de reforma del marco normativo.
- Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/1997 de 17 de enero).
- RD 171/2004 que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95 sobre coordinación de actividades empresariales.
- RD 604/2006, del 19 de mayo. Modifica el RD de los servicios de prevención.
- RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Ley 20/2007 de 11 de julio, del Estatuto del Trabajo autónomo.
- RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo. EN el que los Anexos I, V y VI refieren de modo específico a la actividad de Construcción, que en principio quedaba excluida en el ámbito de este RD.
- RD 1215/1997 de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.
- RD 1801/2003 sobre seguridad general de los productos.
- RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposiciones al amianto.

- RD 664/1997 de 12 de mayo, BOE nº124 de 24 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- RD 665/1997 de 12 de mayo, BOE nº124 de 24 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- RD 1644/2008 de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 485/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 159/1995 de 3 de febrero, por el que se modifica el RD 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 8 de marzo.
- RD 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI's.
- RD 1407/1992 de 20 de noviembre. Regula las condiciones sobre comercialización y libre circulación intracomunitaria de los EPI's.
- Directiva 89/656 CEE. Prescripciones mínimas de utilización de EPI's.
- RD 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- RD 393/2007 de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- RD 1468/2008 de 5 de septiembre, por el que se modifica el RD 393/2007 de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- RD 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- RD 614/2001 de 08 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002 de 02 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RD 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- RD 836/2003 de 27 de junio. Nueva instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- RD 837/2003 de 27 de junio. Nuevo texto modificado y refundido de las instrucciones técnicas complementarios "MIE-AEM-4" de Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopulsadas.
- RD 2177/2004 de equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 314/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción. En el que 69 artículos son referentes a seguridad y salud.
- RD 1109/2007 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- RD 487/1997 de 14 de abril, BOE nº97 de 23 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 488/1997 de 14 de abril, BOE nº97 de 23 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
- Orden de 22 de abril de 1997; BOE nº98 de 24 de abril.
- RD 688/2005 de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- RD 2060/2008 de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden TAS/2947/2007 de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Resolución de 12 de mayo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica la modificación del Acuerdo estatal del sector del metal.

7.3 RESIDUOS

Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

7.4 MEDIO AMBIENTE

Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad.

7.5 EMISIONES

Resolución de 14 de enero de 2008, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

7.6 RUIDOS Y VIBRACIONES

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO ESKOLA
TEKNIKOA*

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA,
NAVARRA**

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO.....	348
2. CONDICIONES FACULTATIVAS	348
2.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	348
2.2 FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA	349
2.3 OTRAS DISPOSICIONES	350
3. CONDICIONES ECONÓMICAS	351
3.1 MEDICIONES	351
3.2 VALORACIONES.....	352
3.2.1 VALORACIÓN DE LAS OBRAS INCOMPLETAS	352
3.2.2 PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	352
3.2.3 RELACIONES VALORADAS	352
3.2.4 OBRAS QUE SE ABONAN AL CONTRATISTA Y SU PRECIO	352
3.2.5 ABONO DE PARTIDAS ALZADAS	353
3.2.6 OBRAS CONTRATADAS POR LA ADMINISTRACIÓN	353
3.2.7 AMPLIACIÓN O REFORMAS DEL PROYECTO.....	354
3.2.8 REVISIÓN DE PRECIOS	354
4. CONDICIONES LEGALES.....	354
4.1 RECEPCIÓN DE OBRAS	354
4.2 CARGOS AL CONTRATISTA.....	355
4.3 RECESIÓN DEL CONTRATO.....	356
4.4 RECEPCIÓN DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA RESCINDIDO.....	357

1. OBJETO DEL PLIEGO

Este documento de Pliego de cláusulas administrativas tiene como objetivo la ordenación de las condiciones técnicas o facultativas que se han de cumplir en la ejecución de las obras de construcción del almacén que protagoniza este proyecto.

Este documento, junto a la memoria, estado de mediciones, presupuesto y planos, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de prescripciones técnicas establece la definición de las obras en lo que a su naturaleza se refiere, mientras que los planos describen geométrica y cuantitativamente la obra.

Si se diera el caso de contradicción entre planos y Pliego, predominará lo escrito en este segundo documento.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Documentación previa

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Seguros de responsabilidad.
- Acreditación de inscripciones en la Seguridad Social.
- Nombramiento del representante del Adjudicatario.
- Seguro de accidentes.
- Valoración de mano de obra.

Condiciones técnicas

Las presentes condiciones técnicas serán de obligado cumplimiento por el contratista al que se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

Ejecución de los trabajos

Para el programa de desarrollo de la obra, el contratista debe contar con la cantidad de obreros necesarios para la extensión y tipo de trabajo que se va a ejecutar.

Personal

Todo trabajo ha de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Precauciones durante la construcción

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo. El contratista estará sujeto a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

Responsabilidad del contratista

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independientemente de la inspección de la dirección facultativa. Así mismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes, que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, atendándose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

Deterioro de propiedades contiguas

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.2 FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Interpretación de los documentos

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego con relación al proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte de la empresa constructora que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente, cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

Aceptación de materiales

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa; esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

Mala ejecución

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.3 OTRAS DISPOSICIONES

Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Libro de órdenes, asistencias e incidencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo presente en el Decreto 11/03/71, en el que se reflejarán las vistas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

Los miembros de la Dirección Facultativa encargados de la dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución a incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Modificaciones de las unidades de obra

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la aprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Control de obra

Se ordenará cuando se estime oportuno realizar pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizadas, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 MEDICIONES

Forma de medición

La medición del conjunto de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Valoración de unidades no expresadas en el pliego

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas la Dirección Facultativa, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

Fallos en el presupuesto

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontaría del presupuesto.

3.2 VALORACIONES

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el proyecto.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

3.2.1 VALORACIÓN DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

3.2.2 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista, estos precios deberán fijarse por la propiedad a la vista de la propuesta del director de obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

3.2.3 RELACIONES VALORADAS

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del presupuesto.

El contratista que presentará las operaciones de valoración y medición para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por lo precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producida en la licitación.

3.2.4 OBRAS QUE SE ABONAN AL CONTRATISTA Y SU PRECIO

Se abonarán al contratista de la obra que realmente se ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad o las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director

de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la obra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consigan en el proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de la contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con la autorización del director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.2.5 ABONO DE PARTIDAS ALZADAS

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partidaalzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual si es de conformidad podrá ejecutarse.

3.2.6 OBRAS CONTRATADAS POR LA ADMINISTRACIÓN

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

3.2.7 AMPLIACIÓN O REFORMAS DEL PROYECTO

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra cosa de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

3.2.8 REVISIÓN DE PRECIOS

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la propiedad y la contrata en el documento contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964 de 20 de febrero del M.V. y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

4. CONDICIONES LEGALES

4.1 RECEPCIÓN DE OBRAS

Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para ejecutarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de la garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

Recepción definitiva

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Plazo de garantía

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Pruebas para la recepción

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2 CARGOS AL CONTRATISTA

Planos de las instalaciones

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Licencias y autorizaciones

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad etc., y autoridades

locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. También son de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Conservación durante el plazo de garantía

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del proyecto, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Normas de aplicación

Para todo aquello no detallado expresamente en los puntos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá la “Relación de Normas de la Edificación y Urbanismo” del MOPU. Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

4.3 RECESIÓN DEL CONTRATO

Las causas de rescisión de contrato las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad del contratista
- b) La quiebra del contratista
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el 25% como mínimo del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto, o más de un 50% de unidades del proyecto modificado.
- d) La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- f) La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- g) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.

4.4 RECEPCIÓN DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA RESCINDIDO

Se distinguen dos tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos.

Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores.

Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, solo se efectuará una única y definitiva recepción y con la mayor brevedad posible.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS

*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO
ESKOLA TEKNIKOA*

DOCUMENTO 4. ESTADO DE MEDICIONES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA, NAVARRA

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO 01. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	361
01.01 SOLERAS	361
01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN	361
01.02.01 M2 DESBROCE Y LIMPIEZA	361
01.02.02 M3 EXCAVACIONES	361
01.02.03 M3 EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES	361
01.02.04 M3 RELLENOS Y COMPACTACIONES	362
01.02.05 M3 CARGAS Y TRANSPORTES DENTRO DE LA OBRA	362
CAPÍTULO 02. CIMENTACIONES	363
02.01 SUPERFICIALES	363
02.01.01 M3 ZAPATAS	363
02.02 ARRIOSTRAMIENTOS	363
02.02.01 M3 VIGAS ENTRE ZAPATAS	363
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS	364
03.01 ACERO	364
03.01.01 M2 MONTAJES INDUSTRIALIZADOS	364
CAPÍTULO 04. FACHADAS Y PARTICIONES	365
04.01 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL	365
04.01.01 M2 FACHADA DE UNA HOJA, DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN PARA REVESTIR	365
04.02 TABIQUERÍA DE ENTRAMADO AUTOPORTANTE	365
04.02.01 M2 DE PLACAS DE YESO LAMINADO	365
CAPÍTULO 05. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	366
05.01 PUERTAS INTERIORES	366
05.01.01 Ud DE ACERO	366
05.02 Ud PUERTAS DE GARAJE	366
CAPÍTULO 06. INSTALACIONES	367
06.01 ELÉCTRICAS	367
06.01.01 Ud KIT SOLAR FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO	367
06.02 CONTRA INCENDIOS	367
06.02.01 Ud ALUMBRADO DE EMERGENCIA	367
06.02.02 Ud EXTINTORES	367
06.03 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS: ESTRUCTURAS	368

06.03.01	M2 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON MORTERO	IGNÍFUGO PROYECTADO	368
06.04	EVACUACIÓN DE AGUAS		368
06.04.01	M BAJANTES		368
06.04.02	m CANALONES.....		368
06.05	VENTILACIÓN.....		368
06.05.01	Ud VENTILACIÓN NATURAL		368
CAPÍTULO 07. CUBIERTAS.....			369
07.01	COMPONENTES DE CUBIERTA.....		369
07.01.01	M2 DE PLACAS DE POLICARBONATO		369
07.01.02	M2 DE CHAPAS DE ACERO		369
CAPÍTULO 08. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS.....			370
08.01	SISTEMAS DE AISLAMIENTO		370
08.01.01	M2 POLIURETANO PROYECTADO PARA FACHADA		370
CAPÍTULO 09. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO			371
09.01	APARATOS SANITARIOS		371
09.01.01	Ud LAVABOS.....		371
09.01.02	Ud INODOROS.....		371
09.02	BAÑOS.....		371
09.02.01	Ud DISPENSADORES DE PAPEL.....		371
09.02.02	Ud ESPEJOS.....		371
CAPÍTULO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS			372
10.01	PA GESTIÓN DE RESIDUOS		372
CAPÍTULO 11. CONTROL DE CALIDAD			372
11.01	PA DE CONTROL DE CALIDAD.....		372
CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD			372
12.01	UD SEGURIDAD Y SALUD		372

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 01. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

01.01 SOLERAS

m². Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.

Superficie	1	20,00	11,00	0,20	220,00
------------	---	-------	-------	------	--------

220,00

01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN

01.02.01 M2 DESBROCE Y LIMPIEZA

m². Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Superficie	1	20,00	11,00		220,00
------------	---	-------	-------	--	--------

220,00

01.02.02 M3 EXCAVACIONES

m³. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Según cubicación en planos	1	20,00	11,00	0,45	99,00
----------------------------	---	-------	-------	------	-------

99,00

01.02.03 M3 EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES

m³. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Tipo 3	6	2,35	2,35	0,60	19,88
Tipo 8	1	1,70	1,70	0,50	1,44
Tipo 8 (II)	3	1,90	1,90	0,50	5,42
Tipo 13	4	2,55	2,55	0,60	15,61
Viga de atado tipo C	6	0,40	0,40		0,96
Viga de atado tipo VC	8	0,50	0,40		1,60

44,91

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.02.04	M3 RELLENOS Y COMPACTACIONES						
	m ³ . Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.						
	Según cubicación en planos	1	20,00	11,00	0.25		55,00
							55,00
01.02.05	M3 CARGAS Y TRANSPORTES DENTRO DE LA OBRA						
	m ³ . Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.						
	Según cubicación en planos	1	20,00	11,00	0.45		99,00
							99,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 02. CIMENTACIONES

02.01 SUPERFICIALES

02.01.01 M3 ZAPATAS

m³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

Tipo 3	6	2,35	2,35	0,60	19,88
Tipo 8	1	1,70	1,70	0,50	1,44
Tipo 8 (II)	3	1,90	1,90	0,50	5,42
Tipo 13	4	2,55	2,55	0,60	15,61

42,35

02.02 ARRIOSTRAMIENTOS

02.02.01 M3 VIGAS ENTRE ZAPATAS

m³. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Viga de atado tipo C	6	0,40	0,40		0,96
Viga de atado tipo VC	8	0,50	0,40		1,60

2,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS

03.01 ACERO

03.01.01 M2 MONTAJES INDUSTRIALIZADOS

m². Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancia entre apoyos inferior a 10 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.

1	20,00	11,00	220,00
---	-------	-------	--------

220,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 04. FACHADAS Y PARTICIONES

04.01 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL

04.01.01 M2 FACHADA DE UNA HOJA, DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN PARA REVESTIR

m². Fachada de una hoja, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.

Fachada 20m	2	20,00	0,20	4,00	32,0
Fachada 11m	1	11,00	0,20	4,00	8,80
Fachada	1	8,00	0,20	4,00	6,40

47,20

04.02 TABIQUERÍA DE ENTRAMADO AUTOPORTANTE

04.02.01 M2 DE PLACAS DE YESO LAMINADO

m². Tabique sencillo (15+48+15) /400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Tabique 1 baño	1	2,00	0,20	3,00	1,20
Tabique 2 baño	1	1,80	0,20	3,00	1,08

2,28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 05. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

05.01 PUERTAS INTERIORES

05.01.01 Ud DE ACERO

Ud. Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1800 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

Puerta fija lateral de una hoja	1	1,80	0,80				
---------------------------------	---	------	------	--	--	--	--

1,00

05.02 Ud PUERTAS DE GARAJE

Ud. Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.

Puerta corredera de acero	1	3,50	3,00				
---------------------------	---	------	------	--	--	--	--

1,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 06. INSTALACIONES

06.01 ELÉCTRICAS

06.01.01 Ud KIT SOLAR FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO

Ud. Panel solar 500W 24V, cuenta con una potencia máxima de 500W, una tensión a máxima potencia de 38.53 V, una corriente de 13,04A, voltaje en circuito abierto de 45.59V e intensidad en cortocircuito de 13.93A. Además, su diseño es uno de los más modernos, haciendo uso de la tecnología Deep Blue 3.0, la cual permite al panel solar monocristalino 500w ser más eficiente al captar la radiación solar. Se debe tener en cuenta que estos datos de producción se obtienen en condiciones en las que la irradiación es de 1000W/m², con una temperatura aproximada de 25° y una masa de aire de 1.5AM. La tolerancia de la potencia de salida es de ± 5W.

Las medidas placas solares 500W JA son de 2094 x 1134 x 35mm y un peso de 26,3 kg. El marco del panel es de aluminio anodizado por lo que tiene una alta resistencia para poder colocarlo correctamente a la estructura sobre la que se sitúa. Así también se evita la torsión del módulo para asegurar su integridad.

Panel Solar 500 W Deep Blue	1,00					1,00
Micro Inversor APS DS2 880W 230 V	1,00					1,00
Batería Litio DC Solar Energy 48V	1,00					1,00
Rollo Cable H1Z2Z2-K rojo	1,00					1,00
Rollo Cable H1Z2Z2-K negro	1,00					1,00
Conectores MC4 Panel Solar	1,00					1,00
Estructura Panel	1,00					1,00

1,00

06.02 CONTRA INCENDIOS

06.02.01 Ud ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Ud. Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.

Alumbrado de emergencia	1	0,405	0,134	0,134		
-------------------------	---	-------	-------	-------	--	--

1,00

06.02.02 Ud EXTINTORES

Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

Extintor portátil	3					
-------------------	---	--	--	--	--	--

3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06.03	PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS: ESTRUCTURAS						
06.03.01	M2 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON MORTERO IGNÍFUGO PROYECTADO						
	m ² . Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante proyección neumática de mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, según R.D. 110/2008, compuesto de cemento en combinación con perlita o vermiculita, hasta formar un espesor mínimo de 23 mm y conseguir una resistencia al fuego de 120 minutos.						
	Viga	12	5,80	0,24			16,70
	Pilar	12	4,00	0,24			11,52
							28,22
06.04	EVACUACIÓN DE AGUAS						
06.04.01	M BAJANTES						
	m. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
	Puerta fija lateral de una hoja	4	4,00				16,00
							16,00
06.04.02	m CANALONES						
	m. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						
	Canalón PVC	4	10,00				40,00
							40,00
06.05	VENTILACIÓN						
06.05.01	Ud VENTILACIÓN NATURAL						
	Ud. Abertura de admisión directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso elementos de fijación.						
	Abertura ventilación natural	8					8,00
							8,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 07. CUBIERTAS

07.01 COMPONENTES DE CUBIERTA

07.01.01 M2 DE PLACAS DE POLICARBONATO

m². Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.

Placas de policarbonato	8	5,80	2,00	92,80
-------------------------	---	------	------	-------

92,80

07.01.02 M2 DE CHAPAS DE ACERO

m². Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 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.

Cobertura de panel sandwich	12,00	5,80	69,60
-----------------------------	-------	------	-------

69,60

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 08. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

08.01 SISTEMAS DE AISLAMIENTO

08.01.01 M2 POLIURETANO PROYECTADO PARA FACHADA

m². Revestimiento de fachada para obtener una reacción al fuego D-s3,d0, formado por espuma rígida de poliuretano, de 30 mm de espesor mínimo, 45 kg/m³ de densidad mínima, aplicada directamente sobre el paramento, por su cara interior, mediante proyección mecánica; acabado visto con capa de elastómero de poliuretano proyectado, densidad 1000 kg/m³, de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir, para la protección del aislante de la radiación ultravioleta.

Fachada	2	20,00	4,00	160,00
Fachada	1	11,00	5,80	63,80
Fachada	1	9,00	5,80	52,20

276,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 09. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

09.01 APARATOS SANITARIOS

09.01.01 Ud LAVABOS

Ud. Lavabo circular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 400 mm de diámetro exterior y 158 mm de altura, con válvula de desagüe de latón cromado, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

Lavabo	1						
--------	---	--	--	--	--	--	--

1,00

09.01.02 Ud INODOROS

Ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

Inodoro	1						
---------	---	--	--	--	--	--	--

1,00

09.02 BAÑOS

09.02.01 Ud DISPENSADORES DE PAPEL

Ud. Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.

Dispensador de papel	1						
----------------------	---	--	--	--	--	--	--

1,00

09.02.02 Ud ESPEJOS

Ud. Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.

Espejo	1						
--------	---	--	--	--	--	--	--

1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS							
10.01	PA GESTIÓN DE RESIDUOS						
	Ud. Partida de trabajos a realizar en materia de gestión de residuos según Anejo de Estudio de gestión de residuos de la construcción.						1,00
CAPÍTULO 11. CONTROL DE CALIDAD							
11.01	PA DE CONTROL DE CALIDAD						
	Pa. Partida de trabajos a realizar para ensayos según el Anexo de estudio de control de calidad en las obras de construcción.						1,00
CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD							
12.01	UD SEGURIDAD Y SALUD						
	Ud. Valoración económica de trabajos relaciones con la Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Medidas de protección colectiva como son; la colocación de andamios, redes, líneas de vida, señalización, vallado perimetral de huecos y zonas de riesgo, cerramiento de huecos para salvar desniveles, botiquin equipado, etc... Instalaciones como son; la red de abastecimiento, saneamiento, cuadro eléctrico, case-tas, instalaciones de obra, etc.. Equipos de protección individual, botas, guantes, gafas, máscaras, casco, arneses, etc...						1,00

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y BIOCENCIAS

*NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO ETA BIOZIENTZIETAKO GOI MAILAKO
ESKOLA TEKNIKOA*

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN DE LEÑA EN ZIORDIA, NAVARRA

presentado por

LEIRE OLLO ARCARAZO (k)

aurkeztua

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
*GRADUA NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN
INGENIARITZAN*

Enero de 2024

ÍNDICE

CAPÍTULO 01. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	377
01.01 SOLERAS	377
01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN	377
01.02.01 M2 DESBROCE Y LIMPIEZA	377
01.02.02 M3 EXCAVACIONES	377
01.02.03 M3 EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES	377
01.02.04 M3 RELLENOS Y COMPACTACIONES	378
01.02.05 M3 CARGAS Y TRANSPORTES DENTRO DE LA OBRA	378
CAPÍTULO 02. CIMENTACIONES	379
02.01 SUPERFICIALES	379
02.01.01 M3 ZAPATAS	379
02.02 ARRIOSTRAMIENTOS	379
02.02.01 M3 VIGAS ENTRE ZAPATAS	379
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS	380
03.01 ACERO	380
03.01.01 M2 MONTAJES INDUSTRIALIZADOS	380
CAPÍTULO 04. FACHADAS Y PARTICIONES	381
04.01 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL	381
04.01.01 M2 FACHADA DE UNA HOJA, DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN PARA REVESTIR	381
04.02 TABIQUERÍA DE ENTRAMADO AUTOPORTANTE	381
04.02.01 M2 DE PLACAS DE YESO LAMINADO	381
CAPÍTULO 05. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	382
05.01 PUERTAS INTERIORES	382
05.01.01 Ud DE ACERO	382
05.02 Ud PUERTAS DE GARAJE	382
CAPÍTULO 06. INSTALACIONES	383
06.01 ELÉCTRICAS	383
06.01.01 Ud KIT SOLAR FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO	383
06.02 CONTRA INCENDIOS	383
06.02.01 Ud ALUMBRADO DE EMERGENCIA	383
06.02.02 Ud EXTINTORES	383
06.03 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS: ESTRUCTURAS	384

	06.03.01	M2 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON MORTERO IGNÍFUGO PROYECTADO.....	384
06.04		EVACUACIÓN DE AGUAS	384
	06.04.01	M BAJANTES.....	384
	06.04.02	m CANALONES	384
06.05		VENTILACIÓN.....	384
	06.05.01	Ud VENTILACIÓN NATURAL.....	384
CAPÍTULO 07. CUBIERTAS			385
07.01		COMPONENTES DE CUBIERTA.....	385
	07.01.01	M2 DE PLACAS DE POLICARBONATO.....	385
	07.01.02	M2 DE CHAPAS DE ACERO	385
CAPÍTULO 08. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS			386
08.01		SISTEMAS DE AISLAMIENTO.....	386
	08.01.01	M2 POLIURETANO PROYECTADO PARA FACHADA	386
CAPÍTULO 09. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO			387
09.01		APARATOS SANITARIOS	387
	09.01.01	Ud LAVABOS.....	387
	09.01.02	Ud INODOROS.....	387
09.02		BAÑOS.....	387
	09.02.01	Ud DISPENSADORES DE PAPEL.....	387
	09.02.02	Ud ESPEJOS.....	387
CAPÍTULO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS			388
10.01		PA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	388
CAPÍTULO 11. CONTROL DE CALIDAD.....			388
11.01		PA DE CONTROL DE CALIDAD	388
CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD			388
12.01		UD SEGURIDAD Y SALUD	388
CAPÍTULO 13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO			389

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

01.01 SOLERAS

m². Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.

Superficie	1	20,00	11,00	0,20	220,00				
							220,00	27,34	6.014,80

01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACIÓN

01.02.01 M2 DESBROCE Y LIMPIEZA

m². Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Superficie	1	20,00	11,00		220,00				
							220,00	1,21	266,20

01.02.02 M3 EXCAVACIONES

m³. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Según cubicación en planos	1	20,00	11,00	0,45	99,00				
							99,00	6,47	640,53

01.02.03 M3 EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES

m³. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Tipo 3	6	2,35	2,35	0,60	19,88				
Tipo 8	1	1,70	1,70	0,50	1,44				
Tipo 8 (II)	3	1,90	1,90	0,50	5,42				
Tipo 13	4	2,55	2,55	0,60	15,61				
Viga de atado tipo C	6	0,40	0,40		0,96				
Viga de atado tipo VC	8	0,50	0,40		1,60				
							44,91	6,47	290,57

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS									
03.01	ACERO								
03.01.01	M2 MONTAJES INDUSTRIALIZADOS								
	m ² . Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m ² , para distancia entre apoyos inferior a 10 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.								
		1	20,00	11,00		220,00			
							220,00	149,09	32.799,80
TOTAL CAPÍTULO 03. ESTRUCTURAS									32.799,80€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 04. FACHADAS Y PARTICIONES

04.01 FÁBRICA NO ESTRUCTURAL

04.01.01 M2 FACHADA DE UNA HOJA, DE FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN PARA REVESTIR

m². Fachada de una hoja, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.

Fachada 20m	2	20,00	0,20	4,00	32,0
Fachada 11m	1	11,00	0,20	4,00	8,80
Fachada	1	8,00	0,20	4,00	6,40

						47,20	70,72	3.337,98
--	--	--	--	--	--	-------	-------	----------

04.02 TABIQUERÍA DE ENTRAMADO AUTOPORTANTE

04.02.01 M2 DE PLACAS DE YESO LAMINADO

m². Tabique sencillo (15+48+15) /400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Tabique 1 baño	1	2,00	0,20	3,00	1,20
Tabique 2 baño	1	1,80	0,20	3,00	1,08

						2,28	43,01	98,06
--	--	--	--	--	--	------	-------	-------

TOTAL CAPÍTULO 04. FACHADAS Y PARTICIONES 3.436,04€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES									
05.01	PUERTAS INTERIORES								
05.01.01	Ud DE ACERO								
	Ud. Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 800x1800 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.								
	Puerta fija lateral de una hoja	1	1,80	0,80					
							1	114,56	114,56
05.02	Ud PUERTAS DE GARAJE								
	Ud. Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.								
	Puerta corredera de acero	1	3,50	3,00					
							1	1.990,74	1.990,74
TOTAL CAPÍTULO 05. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.....									2.105,30€

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 06. INSTALACIONES

06.01 ELÉCTRICAS

06.01.01 Ud KIT SOLAR FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO

Ud. Panel solar 500W 24V, cuenta con una potencia máxima de 500W, una tensión a máxima potencia de 38.53 V, una corriente de 13,04A, voltaje en circuito abierto de 45.59V e intensidad en cortocircuito de 13.93A. Además, su diseño es uno de los más modernos, haciendo uso de la tecnología Deep Blue 3.0, la cual permite al panel solar monocristalino 500w ser más eficiente al captar la radiación solar. Se debe tener en cuenta que estos datos de producción se obtienen en condiciones en las que la irradiación es de 1000W/m², con una temperatura aproximada de 25° y una masa de aire de 1.5AM. La tolerancia de la potencia de salida es de ± 5W.

Las medidas placas solares 500W JA son de 2094 x 1134 x 35mm y un peso de 26,3 kg. El marco del panel es de aluminio anodizado por lo que tiene una alta resistencia para poder colocarlo correctamente a la estructura sobre la que se sitúa. Así también se evita la torsión del módulo para asegurar su integridad.

Panel Solar 500 W Deep Blue	1	1,	0,	1	109,76	
Micro Inversor APS DS2 880W 230 V	1	1,	0,	1	195,94	
Batería Litio DC Solar Energy 48V	1	1,	0,	1	1.125,33	
Rollo Cable H1Z2Z2-K rojo	1	1,	0,	1	23,72	
Rollo Cable H1Z2Z2-K negro	1	1,	0,	1	23,77	
Conectores MC4 Panel Solar	1	1,	0,	1	3,33	
Estructura Panel	1	1,	0,	1	20,28	

1 1.502,13 1.502,13

06.02 CONTRA INCENDIOS

06.02.01 Ud ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Ud. Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.

Alumbrado de emergencia	1	0,405	0,134	0,134		
-------------------------	---	-------	-------	-------	--	--

1 136,40 136,40

06.02.02 Ud EXTINTORES

Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

Extintor portátil	3					
-------------------	---	--	--	--	--	--

3 49,19 147,57

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03	PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS: ESTRUCTURAS								
06.03.01	M2 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA, CON MORTERO IGNÍFUGO PROYECTADO								
	m ² . Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante proyección neumática de mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, según R.D. 110/2008, compuesto de cemento en combinación con perlita o vermiculita, hasta formar un espesor mínimo de 23 mm y conseguir una resistencia al fuego de 120 minutos.								
	Viga	12	5,80	0,24			16,70		
	Pilar	12	4,00	0,24			11,52		
							28,22	23,61	666,27
06.04	EVACUACIÓN DE AGUAS								
06.04.01	M BAJANTES								
	m. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.								
	Puerta fija lateral de una hoja	4	4,00				16,00		
							16,00	8,69	139,04
06.04.02	m CANALONES								
	m. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.								
	Canalón PVC	4	10,00				40,00		
							40,00	17,25	690,00
06.05	VENTILACIÓN								
06.05.01	Ud VENTILACIÓN NATURAL								
	Ud. Abertura de admisión directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso elementos de fijación.								
	Abertura ventilación natural	8					8		
							8,00	376,56	3.012,48
TOTAL CAPÍTULO 06. INSTALACIONES.....									6.293,89€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07. CUBIERTAS									
07.01	COMPONENTES DE CUBIERTA								
07.01.01	M2 DE PLACAS DE POLICARBONATO								
	m ² . Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.								
	Placas de policarbonato	8	5,80	2,00		92,80			
							92,80	26,13	2.424,86
07.01.02	M2 DE CHAPAS DE ACERO								
	m ² . Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 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 lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 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.								
	Cobertura de panel sandwich	12,00	5,80			69,60			
							69,60	52,38	6.645,65
TOTAL CAPÍTULO 07 CUBIERTAS.....									9.070,51€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 08. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

08.01 SISTEMAS DE AISLAMIENTO

08.01.01 M2 POLIURETANO PROYECTADO PARA FACHADA

m². Revestimiento de fachada para obtener una reacción al fuego D-s3,d0, formado por espuma rígida de poliuretano, de 30 mm de espesor mínimo, 45 kg/m³ de densidad mínima, aplicada directamente sobre el paramento, por su cara interior, mediante proyección mecánica; acabado visto con capa de elastómero de poliuretano proyectado, densidad 1000 kg/m³, de 1,5 a 3 mm de espesor medio, color a elegir, para la protección del aislante de la radiación ultravioleta.

Fachada	2	20,00	4,00	160,00					
Fachada	1	11,00	5,80	63,80					
Fachada	1	9,00	5,80	52,20					
							276,00	23,09	6.372,84

TOTAL CAPÍTULO 08. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS..... 6.372,84€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO									
09.01	APARATOS SANITARIOS								
09.01.01	Ud LAVABOS								
	Ud. Lavabo circular sobre encimera, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 400 mm de diámetro exterior y 158 mm de altura, con válvula de desagüe de latón cromado, con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.								
	Lavabo	1							
							1,0	315,28	315,28
09.01.02	Ud INODOROS								
	Ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.								
	Inodoro	1							
							1,0	471,40	471,40
09.02	BAÑOS								
09.02.01	Ud DISPENSADORES DE PAPEL								
	Ud. Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.								
	Dispensador de papel	1							
							1,0	51,41	51,41
09.02.02	Ud ESPEJOS								
	Ud. Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado.								
	Espejo	1							
							1,0	77,59	77,59
TOTAL CAPÍTULO 09. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO									915,68€

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS									
10.01	PA GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Ud. Partida de trabajos a realizar en materia de gestión de residuos según Anejo de Estudio de gestión de residuos de la construcción.								
							1,00	1.267,50	1.267,50
	TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS								1.267,50
CAPÍTULO 11. CONTROL DE CALIDAD									
11.01	PA DE CONTROL DE CALIDAD								
	Pa. Partida de trabajos a realizar para ensayos según el Anexo de estudio de control de calidad en las obras de construcción.								
							1,00	1.000,0	1.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS								1.000,00
CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD									
12.01	UD SEGURIDAD Y SALUD								
	Ud. Valoración económica de trabajos relaciones con la Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Medidas de protección colectiva como son; la colocación de andamios, redes, líneas de vida, señalización, vallado perimetral de huecos y zonas de riesgo, cerramiento de huecos para salvar desniveles, botiquin equipado, etc... Instalaciones como son; la red de abastecimiento, saneamiento, cuadro eléctrico, case-tas, instalaciones de obra, etc.. Equipos de protección individual, botas, guantes, ga-fas, máscaras, casco, arneses, etc...								
							1,00	1.000,00	1.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD								1.000,00
TOTAL PRESUPUESTO.....									84.284,09€

CAPÍTULO 13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	11.060,56
2	CIMENTACIONES	8.961,97
3	ESTRUCTURAS	32.799,80
4	FACHADAS Y PARTICIONES	3.436,04
5	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	2.105,30
6	INSTALACIONES	6.293,89
7	CUBIERTAS	9.070,51
8	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	6.372,84
9	SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	915,68
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.267,50
11	CONTROL DE CALIDAD	1.000,00
12	SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	84.284,09
	10,00 % GG + BI	8.428,41
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	92.712,50
	21,00 % I.V.A.	19.469,62
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	112.182,13

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS **(84.284,09€)**.

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO DOCE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS **(112.182,13)**.

Pamplona, enero de 2024

La estudiante de Ingeniería Agrónoma



Leire Ollo Arcarazo