



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

MEMORIA

MARC BUXÓ TORRENT

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Índice:

- 1. Memoria, cálculo estructural y memoria iluminación
- 2. Presupuesto
- 3. Pliego de condiciones
- 4. Estudio de gestión de residuos
- 5. Estudio de Seguridad y Salud
- 6. Control de calidad
- 7. Planos

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsw/8541B24Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

MEMORIA

MARC BUXÓ TORRENT

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y TOMA DE DATOS	2
1.1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	PROPIETARIO – PROMOTOR	2
1.3.	AUTOR DEL PROYECTO	2
1.4.	EMPLAZAMIENTO	2
1.5.	TOPOGRAFÍA	3
1.6.	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	2
1.7.	NORMATIVAS Y REGLAMENTOS	3
1.8.	SERVICIOS URBANISTICOS INFRAESTRUCTURAS	3
2.	SOLUCIÓN ADOPTADA	3
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
2.2.	CUADRO DE SUPERFICIES	4
2.3.	DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA	5
2.3.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
2.3.2.	CIMENTACIÓN	
2.3.3.	ESTRUCTURA	
2.3.4.	CERRAMIENTOS	
2.3.5.	ILUMINACIÓN	
3.	PRESUPUESTO	7
4.	CONCLUSIÓN	6
	CÁLCULO ESTRUCTURAL	
	MEMORIA ILUMINACIÓN	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



PROYECTO ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

1. ANTECEDENTES Y TOMA DE DATOS

1.1. INTRODUCCIÓN

El Concejo de Izco tiene la intención de instalar una cubierta en el frontón existente para su aprovechamiento en los días de lluvia o en las horas de excesivo calor en primavera y verano para crear un espacio de entretenimiento para los habitantes del pueblo de Izco.

El presente Proyecto se redacta con el fin de proceder a la solicitud de la preceptiva Licencia de obras, realizar la correcta ejecución de las obras y finalmente solicitar la licencia de apertura con la que se legalizará la nueva construcción.

1.2. PROPIETARIO – PROMOTOR

El presente proyecto se realiza por encargo del Concejo de Izco, con CIF: P3152900A y con domicilio a efectos de notificaciones en Izco, Ibargoiti, 31473 (Navarra).

1.3. AUTOR DEL PROYECTO

Este proyecto está redactado por el Ingeniero Técnico Industrial D. Marc Buxó Torrent, colegiado en el C.O.P.I.T.I de Navarra y con número de colegiado 2.130.

1.4. EMPLAZAMIENTO

El espacio se sitúa dentro del suelo urbano consolidado de Izco. Urbanísticamente se trata de la parcela 50 del polígono 7 según Plan Municipal de Izco, Ibargoiti.

1.5. TOPOGRAFÍA

Se ha realizado un levantamiento topográfico, donde se comprueba que la parcela tiene una topografía con desniveles en su conjunto. Estos desniveles permiten la accesibilidad al frontón.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

1.6.JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La parcela está considerada como Suelo Urbano consolidado. El proyecto se adecua a los condicionantes para la parcela 50 del polígono 7 de Ibargoiti, Izco.

Urbanísticamente no existe ningún impedimento con llevar a cabo la actuación planteada, los edificios no presentan ninguna protección especial.

Se ha redactado y se ha aprobado por el Ayuntamiento de Ibargoiti un PEAU para adaptar el proyecto a la normativa urbanística municipal.

A nivel de la Comunidad de Navarra, cumple con la LF 35/02 y posteriores modificaciones de la Ley.

1.7.NORMATIVAS Y REGLAMENTOS

En la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las Normas de la Presidencia del Gobierno y el Ministerio de la Construcción vigentes, así como el cumplimiento del código técnico de la edificación.

1.8.SERVICIOS URBANÍSTICOS – INFRAESTRUCTURAS

La parcela dispone de todos los servicios e infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento de la actividad existente.

2.SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1.DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. CUBIERTA FRONTÓN

La cubierta del frontón estará formada por una estructura de madera laminada, con una envolvente de lamas de madera acetilada denominad "ACCOYA" de 50x200 mm de sección y con una separación de 200 mm entre lamas. Esta estructura se adapta correctamente con el entorno rural de Izco. La cubierta constará de un panel contrachapado de abedul, recubierto con una resina de poliurea.

Todo ello sustentado por una estructura de madera laminada apoyada sobre pilares de acero laminado.

El revestimiento de los laterales de la cubierta estará compuesto por lamas de madera acetilada de "ACCOYA", dejando que pase la luz y el aire entre ellas.

El tratamiento de acetilado de la madera hace que no sean necesarios barnizados de mantenimiento.

Será necesario cortar la solera existente para realizar las zapatas de la cimentación de la estructura de la cubierta del frontón. Posteriormente se

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/8541B24V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

hormigonará una solera que regularice las zonas cortadas, de uniformidad al pavimento del frontón.

Estado actual:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Proyecto:



ATEIN SLP
Marc Buxó Torrent, Ingeniero Técnico Industrial
C/Berroa 2, ofic.104 Parque Empresarial La Estrella
31119 Tajonar (Navarra) T: 627 426761
Email: marcboxo@yahoo.es



4/8
SEPTIEMBRE 2024
MEMORIA
ESTRUCTURA FRONTÓN IZCO (NAVARRA)



2.2.CUADRO DE SUPERFICIES

1 – SUPERFICIES

FRONTÓN 310,86 m²

TOTAL SUPERFICIE 310,86 m²

2.3.DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

2.3.1.MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierras se centran en la excavación y nivelación del solar, la excavación de zanjas y pozos de cimentación, así como de todas las zanjas de la red de evacuación de aguas pluviales y zanjas para acometida eléctrica de iluminación.

2.3.2.CIMENTACIÓN

La cimentación de la estructura de la cubierta se plantea a base de zapatas aisladas de hormigón armado.

2.3.3. ESTRUCTURA

La estructura de la cubierta del frontón estará compuesta por pilares de acero laminada apoyados en zapatas en sus lados sur y oeste y apoyadas en un zuncho de coronación en sus lados norte y este. Sobre estos pilares se apoyará la estructura de madera laminada de la cubierta.

2.3.4. CERRAMIENTOS

Los cerramientos de la cubierta del frontón estarán conformados por lamas de madera acetilada denominada "ACCOYA" con una sección de 50x200 mm y una separación entre lamas de 200 mm.

Sobre la estructura de madera laminada se colocará un tablero contrachapado de madera de abedul de dimensiones 2750x1525 mm y 15 mm de espesor apoyado sobre correas de madera laminada.

El tablero se impermeabilizará con resina de poliurea.

2.3.5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Para la iluminación se instalarán unos focos proyectores de led de acuerdo con el Reglamento vigente Electrotécnico de Baja Tensión RD842/2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias

3. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 339.271,98 €.

4. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, consideramos que queda suficientemente desarrollada el presente proyecto, quedando a disposición de los Organismos competentes para aclarar las dudas que se puedan presentar.

Pamplona, septiembre de 2024

33427702P
MARCOS
BUXO (R:
B71410724)

Digitally signed by 33427702P MARCOS BUXO (R: B71410724)
DN: c=es, o=ATEIN SLP, ou=INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA, email=m.buxo@atein.es, serial=33427702P, cn=33427702P MARCOS BUXO (R: B71410724)
Reason: I am the author of this document
Date: 2024.09.10 12:39:10 +0200
User: PDF Editor Version: 1.2.10

ATEIN SLP. Marc Buxó Torrent

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

CÁLCULO ESTRUCTURAL



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/8E54JBZ4Y30DRE4G>

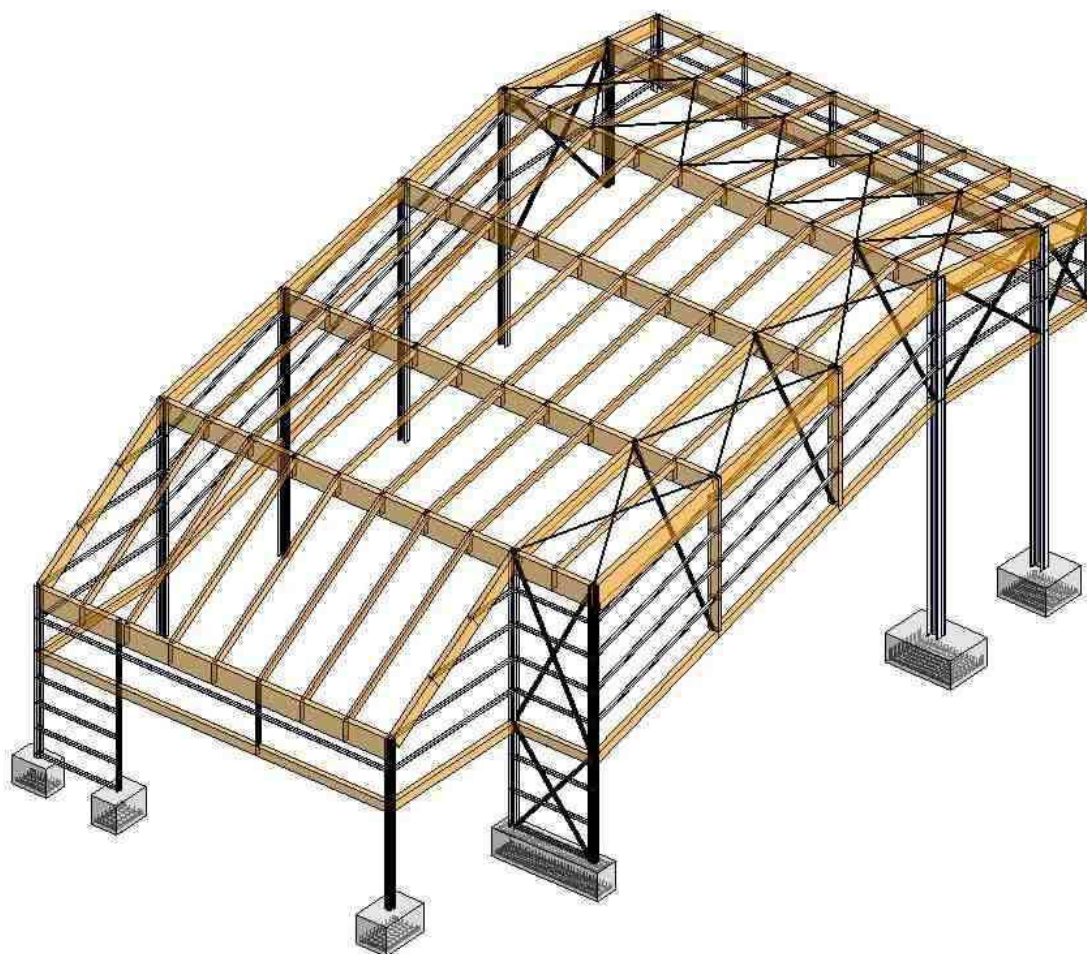
Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

CÁLCULO DE DIMENSIONADO DE ESTRUCTURA METÁLICA-MADERA Y CIMENTACIÓN (REVISIÓN 2)

18 JUNIO 2022



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

1. Normativa y tipo de cálculo

Normativa

Acciones:	CTE DB SE-AE
Viento:	CTE DB SE-AE
Hormigón:	EHE-08
Acero:	CTE DB SE-A
Madera:	CTE DB SE-M
Otras:	CTE DB SE-C, CTE DB SI

Método del cálculo de esfuerzos

Método de altas prestaciones

Opciones de cálculo

Indeformabilidad de todos forjados horizontales en su plano

Se realiza un cálculo elástico de 1er. orden



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

2. Cargas

Hipótesis de carga

NH	Nombre	Tipo	Descripción
0	G	Permanentes	Permanentes
1	Q1	Sobrecargas	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecargas	Sobrecargas
7	Q3	Sobrecargas	Sobrecargas
8	Q4	Sobrecargas	Sobrecargas
9	Q5	Sobrecargas	Sobrecargas
10	Q6	Sobrecargas	Sobrecargas
3	W1	Viento	Viento
4	W2	Viento	Viento
22	S	Nieve	Nieve
21	T	Sin definir	Temperatura
23	A	Sin definir	Accidentales

Coeficientes de mayoración

Tipo	Hipótesis	Hormigón	Aluminio/Otros/CTE
Cargas permanentes	0	1,35	1,35
Cargas variables	1	1,50	1,50
	2	1,50	1,50
	7	1,50	1,50
	8	1,50	1,50
	9	1,50	1,50
	10	1,50	1,50
Cargas de viento no simultáneas	3	1,50	1,50
	4	1,50	1,50
	25	1,50	1,50
	26	1,50	1,50
Cargas móviles no habilitadas			
Cargas de temperatura	21	1,50	1,50
Cargas de nieve	22	1,50	1,50
Carga accidental	23	1,00	1,00

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Opciones de cargas

Viento activo Sentido+- deshabilitado

Sismo no activo

Se considera el Peso propio de las barras

Hormigón/ Aluminio/ Eurocódigo / Código Técnico de la Edificación

Tipo de carga	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Móviles	0,70	0,50	0,30
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

Reología de la madera: resistencia

Tipo	Hipótesis	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Cargas permanentes	0	0,60	0,60	0,50
Cargas variables	1	0,80	0,80	0,65
	2	0,80	0,80	0,65
	7	0,80	0,80	0,65
	8	0,80	0,80	0,65
	9	0,80	0,80	0,65
	10	0,80	0,80	0,65
	3	0,90	0,90	0,70
Cargas de viento no simultáneas	4	0,90	0,90	0,70
Cargas móviles no habilitadas				
Cargas de temperatura	21	0,90	0,90	0,70
Cargas de nieve	22	0,90	0,90	0,70
Carga accidental	23	1,10	1,10	0,90

Reología de la madera: deformación

Tipo	Hipótesis	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Cargas permanentes	0	0,60	0,80	2,00
Cargas variables	1	0,60	0,80	2,00
	2	0,60	0,80	2,00
	7	0,60	0,80	2,00
	3	0,90	0,90	2,00

Informe de datos de cálculo
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

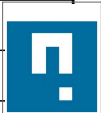
Tipo	Hipótesis	Clase 1	Clase 2	Clase 3
	8	0,60	0,80	2,00
	9	0,60	0,80	2,00
	10	0,60	0,80	2,00
Cargas de viento no simultáneas	3	0,60	0,80	2,00
	4	0,60	0,80	2,00
Cargas móviles no habilitadas				
Cargas de temperatura	21	0,60	0,80	
Cargas de nieve	22	0,60	0,80	
Carga accidental	23	0,60	0,80	

Opciones de cargas de viento

Dirección 1:
Vector dirección: 1,00; 0,00; 0,00
Hipótesis: 3
Presión global del viento $q_b \cdot c_e$ (kg/m2): 92

Dirección 2:
Vector dirección: 0,00; 0,00; -1,00
Hipótesis: 4
Presión global del viento $q_b \cdot c_e$ (kg/m2): 92

Modo de reparto continuo en barras
Superficie actuante: Fachada



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
de NAVARRA
<http://iando.citnavarra.com/cs/8/ES4JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

3. Paneles de viento

Plano [-1,0000; 0,0000; 0,0000; 0,0000]

VF3

Vector normal hacia el exterior: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	10,30	0,00
	2	0,00	504,60	0,00
	3	0,00	504,60	1100,00
	4	0,00	314,20	1100,00
	5	0,00	314,20	250,00
	6	0,00	10,30	250,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

A: Área de influencia del elemento o punto (m2): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coeficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coeficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [-1,0000; 0,0000; 0,0000; 479,0000]

VF7

Vector normal hacia el exterior: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	479,00	10,30	1100,00
	2	479,00	814,90	1100,00
	3	479,00	814,90	1350,00
	4	479,00	10,30	1350,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m2): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coeficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coeficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/854JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coeficiente eólico, c_p: 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coeficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [0,0000; 0,0000; -1,0000; 0,0000]

VF2

Vector normal hacia el exterior: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Z_g-

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	2390,00	975,20	0,00
	2	1801,00	1058,90	0,00
	3	479,00	814,90	0,00
	4	0,00	504,60	0,00
	5	0,00	314,20	0,00
	6	479,00	314,20	0,00
	7	1801,00	735,00	0,00
	8	2390,00	759,00	0,00

Dirección 1

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; X_g-

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coeficiente eólico, c_p: 0,40 (Presión)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [qe / cp]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m2): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [qe / cp]: 65

Coefficiente eólico, cp: 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [0,0000; 0,0000; 1,0000; -1350,0000]

VF6

Vector normal hacia el exterior: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	479,00	314,20	1350,00
	2	479,00	814,90	1350,00
	3	1801,00	1058,90	1350,00
	4	2390,00	975,20	1350,00
	5	2390,00	697,90	1350,00
	6	1801,00	697,90	1350,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [qe / cp]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m2): 10,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m^2): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [0,0000; 0,0000; 1,0000; -1100,0000]

VF5

Vector normal hacia el exterior: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	314,20	1100,00
	2	0,00	504,60	1100,00
	3	479,00	814,90	1100,00
	4	479,00	314,20	1100,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [1,0000; 0,0000; 0,0000; -2390,0000]

VF1

Vector normal hacia el exterior: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	2390,00	975,20	1350,00
	2	2390,00	975,20	0,00
	3	2390,00	793,10	0,00
	4	2390,00	793,10	825,00
	5	2390,00	759,00	825,00
	6	2390,00	697,90	894,60
	7	2390,00	697,90	1350,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Dirección 1

Vector dirección: -1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m^2): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m^2): 10,00

Tabla D.3 Paramentos Verticales: Zona del paramento D (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [-0,5437; 0,8393; 0,0000; -423,5023]

VC1

Vector normal hacia el exterior: -0,5437; 0,8393; 0,0000

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	504,60	0,00
	2	479,00	814,90	0,00
	3	479,00	814,90	1100,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/854JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
	4	0,00	504,60	1100,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.5 Cubiertas a un agua:

a) Dirección del viento entre -45 y 45 grados: Zona del paramento G (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.5 Cubiertas a un agua:

c) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [-0,1815; 0,9834; 0,0000; -714,4248]

VC2

Vector normal hacia el exterior: -0,1815; 0,9834; 0,0000

Reparto: Puntual

Superficie actuante: Fachada

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	479,00	814,90	0,00
	2	1801,00	1058,90	0,00
	3	1801,00	1058,90	1350,00
	4	479,00	814,90	1350,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.5 Cubiertas a un agua:

a) Dirección del viento entre -45 y 45 grados: Zona del paramento G (Presión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m²): 10,00

Tabla D.5 Cubiertas a un agua:

c) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coefficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coefficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Plano [0,1407; 0,9901; 0,0000; -1301,7537]

VC3

Vector normal hacia el exterior: 0,1407; 0,9901; 0,0000

Reparto: Puntual



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8541B24V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Superficie actuante: Fachada
Repartir sobre barras ficticias: No
Repartir sobre tirantes: No

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	1801,00	1058,90	0,00
	2	2390,00	975,20	0,00
	3	2390,00	975,20	1350,00
	4	1801,00	1058,90	1350,00

Dirección 1

Vector dirección: 1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+

Hipótesis: 3 (W1)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m^2): 10,00

Tabla D.5 Cubiertas a un agua:

b) Dirección del viento entre 135 y 225 grados: Zona del paramento H (Succión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coeficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coeficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10

Dirección 2

Vector dirección: 0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-

Hipótesis: 4 (W2)

Viento exterior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 92

h: Altura total del edificio a considerar (m): 12,00

d: Profundidad del edificio en la dirección del viento (m): 10,00

A: Área de influencia del elemento o punto (m^2): 10,00

Tabla D.5 Cubiertas a un agua:

c) Dirección del viento entre 45 y 135 grados: Zona del paramento H (Succión)

Viento interior:

Acción del viento [q_e / c_p]: 65

Coeficiente eólico, c_p : 0,40 (Presión)

Viento tangencial:

Coeficiente de rozamiento (0 - 0.1): 0,10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

4. Paneles de carga

Plano [-0,5437; 0,8393; 0,0000; -423,5023]

CUB1

Repartir sobre barras ficticias:No

Repartir sobre tirantes:No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	0,00	504,60	0,00
	2	479,00	814,90	0,00
	3	479,00	814,90	1100,00
	4	0,00	504,60	1100,00

Carga		Hipótesis	
28	Kg/m²	0	G
100	Kg/m²	22	S

Plano [-0,1815; 0,9834; 0,0000; -714,4248]

CUB2

Repartir sobre barras ficticias:No

Repartir sobre tirantes:No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	479,00	814,90	0,00
	2	1801,00	1058,90	0,00
	3	1801,00	1058,90	1350,00
	4	479,00	814,90	1350,00

Carga		Hipótesis	
28	Kg/m²	0	G
100	Kg/m²	22	S

Plano [0,1407; 0,9901; 0,0000; -1301,7537]

CUB3

Repartir sobre barras ficticias: No

Repartir sobre tirantes: No

Vector dirección: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Polígono	Vértice	X (cm)	Y	Z
1	1	1801,00	1058,90	0,00
	2	2390,00	975,20	0,00
	3	2390,00	975,20	1350,00
	4	1801,00	1058,90	1350,00

Carga		Hipótesis	
28	Kg/m²	0	G
100	Kg/m²	22	S

5. Materiales

Materiales de estructura

Acero laminado: S275

Límite elástico: 2804 Kg/cm2

Tensión de rotura: 4385 Kg/cm2

Coefficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL24H

Resistencia a flexión:	245,0 Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela:	168,0 Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela:	245,0 Kg/cm2
Resistencia a cortante:	28,0 Kg/cm2
Resistencia a tracción perpendicular:	4,0 Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular:	28,0 Kg/cm2
Coefficiente de minoración:	1,25

Materiales de cimentación

Hormigón armado

Hormigón:	HA25 255 Kg/cm2	
Acero corrugado:	B500S 5098 Kg/cm2	Dureza Natural

Nivel de control

:	Hormigón	1,50
:	Acero	Normal 1,15



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/8E54JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

6. Armado y comprobación

Opciones de comprobación de barras de acero

Conjunto ARRI CUB

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Diagonales:

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral NO se comprueba

Se comprueba Pandeo lateral con torsión (FLT)

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,00

Se comprueba Abolladura del alma

Intervalo de comprobación 30 cm

Subir sección por esbeltez

Coeficiente de pandeo torsional: 1,00

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 300$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 250$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 300$

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 300$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 400$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Subir sección por flecha

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

RESTO DE BARRAS

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo NO se comprueba

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo NO se comprueba

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00

Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00

Pandeo Lateral NO se comprueba

Se comprueba Pandeo lateral con torsión (FLT)

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,00

Se comprueba Abolladura del alma

Intervalo de comprobación 30 cm

Subir sección por esbeltez

Coeficiente de pandeo torsional: 1,00

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 300$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 250$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 300$

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 300$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 400$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

Subir sección por flecha

Se considera los criterios constructivos de NCSE-02

Aplicar criterios constructivos según las opciones de sismo definidas

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BS4JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Informe de datos de cálculo

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Opciones de comprobación de barras de madera

Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp Pandeo NO se comprueba

Pilares:

Yp Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp Pandeo NO se comprueba

Diagonales:

Yp Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp Pandeo NO se comprueba

Esbeltez máxima a compresión: 250

Esbeltez máxima a tracción: 250

Se comprueba Pandeo Lateral

Intervalo de comprobación 30 cm

Clase de servicio: Clase 2

Vanos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 350$

Voladizos:

Comprobación de flecha por confort:

Flecha relativa $L / 350$

Comprobación de flecha por integridad:

Flecha relativa $L / 400$

Comprobación de flecha por apariencia:

Flecha relativa $L / 400$

Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado...) : 10 %

No se considera deformación por cortante

No se comprueba como barra curva de madera laminada

Opciones de cálculo de cimentación: zapatas y vigas

Zapatas

Resistencia del terreno: 1,50 kg/cm²

Recubrimientos(mm) 50

No se considera los criterios constructivos de NCSE-02

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Vigas

Recubrimientos(mm) 50

No se considera los criterios constructivos de NCSE-02

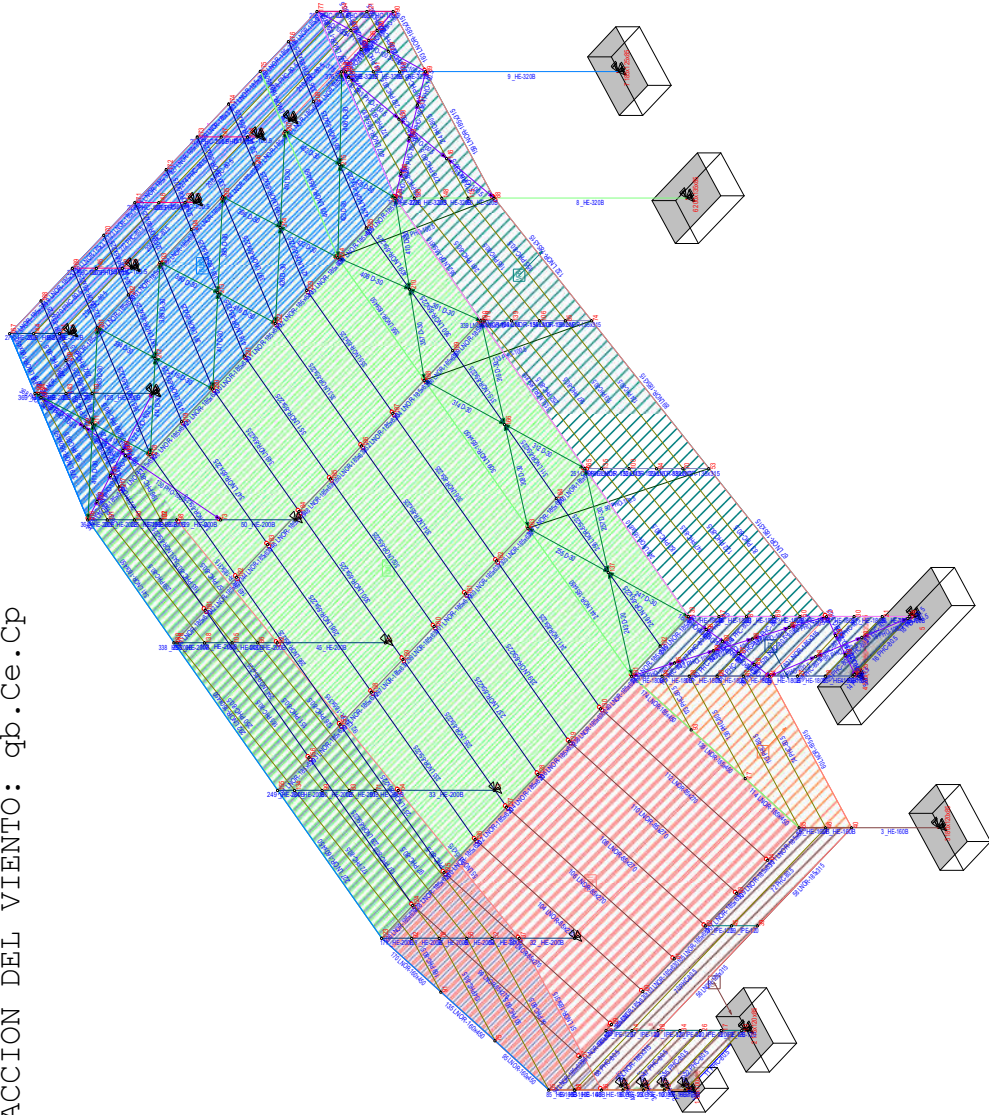
	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G
Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)

CARGAS APLICADAS
CUBIERTA

CHAPA PL 40/250 = 5,72
RASTRELES : 5,20
PANEL 10.60.16 = 17,08
TOTAL= 28 Kg/m2

NIEVE= ALTITUD 710 msnm ZONA CLIMATICA 2 : SOBRECARGA NIEVE : 100 Kg/m2
VIENTO= PRESION DINAMICA: qb:50 ; COEFICIENTE DE EXPOSICION: Ce IV: 1,9
Cp= 0,8 Y 0,5
ACCION DEL VIENTO: qb.Ce.Cp

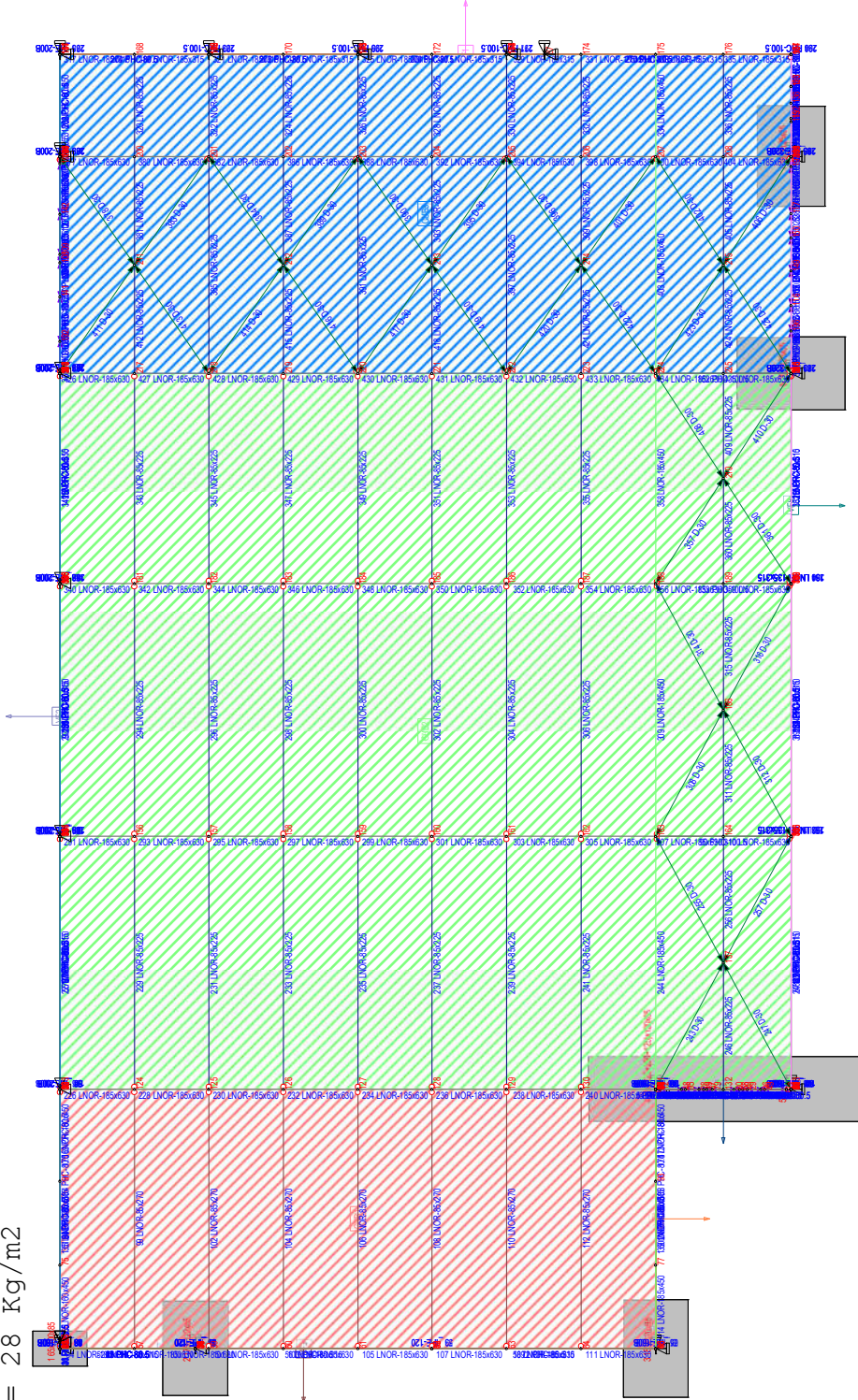


PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)

CARGAS APLICADAS
CUBIERTA

CHAPA PL 40/250 = 5,72
RASTRELES : 5,20
PANEL 10.60.16 = 17,08
TOTAL= 28 Kg/m2

NIEVE= ALTITUD 710 msnm ZONA CLIMATICA 2 : SOBRECARGA NIEVE : 100 Kg/m2
VIENTO= PRESION DINAMICA: qb:50 ; COEFICIENTE DE EXPOSICION: Ce IV: 1,9
Cp= 0,8 Y 0,5
ACCION DEL VIENTO: qb.Ce.Cp



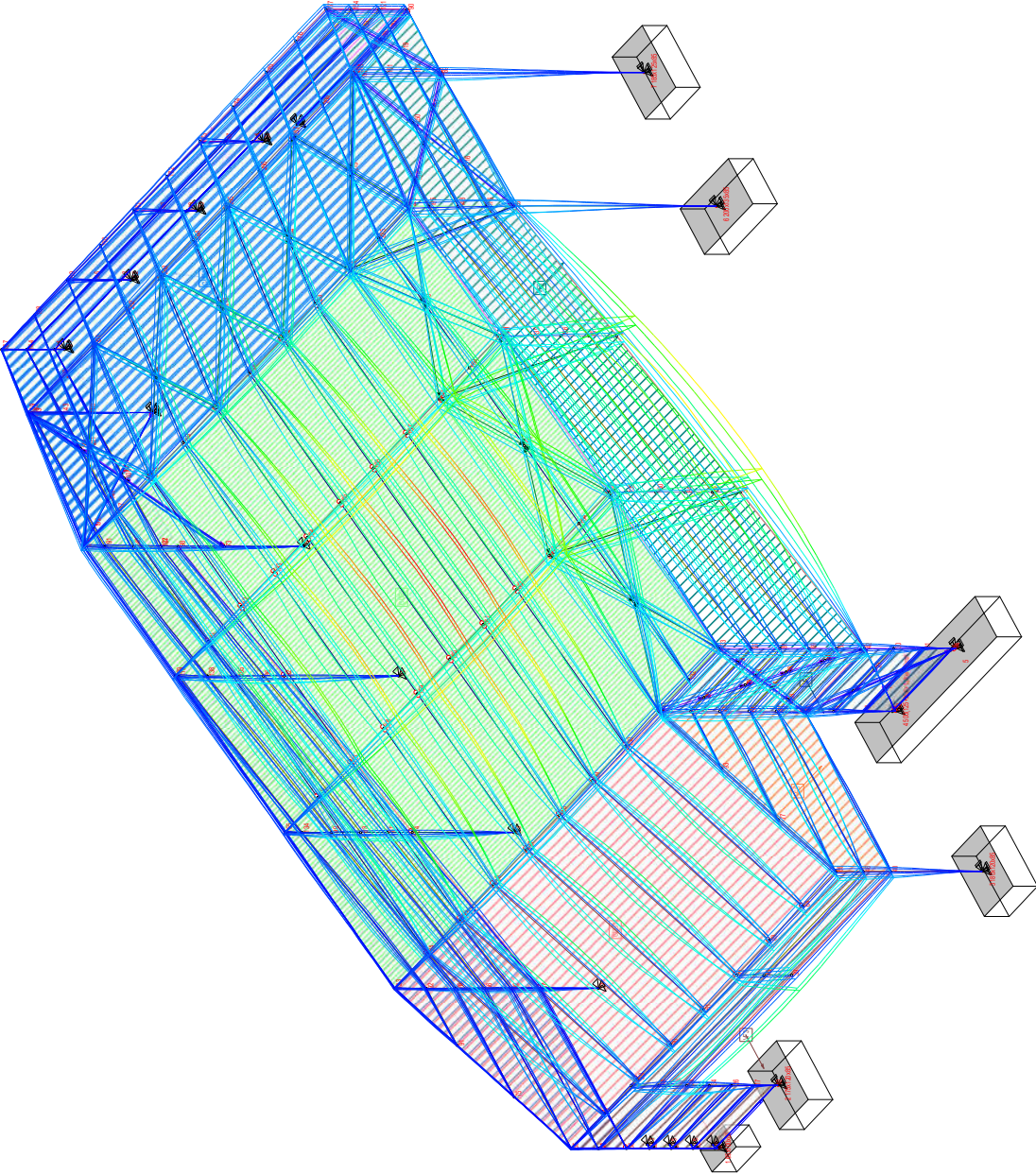
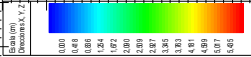
PLANTA GENERAL

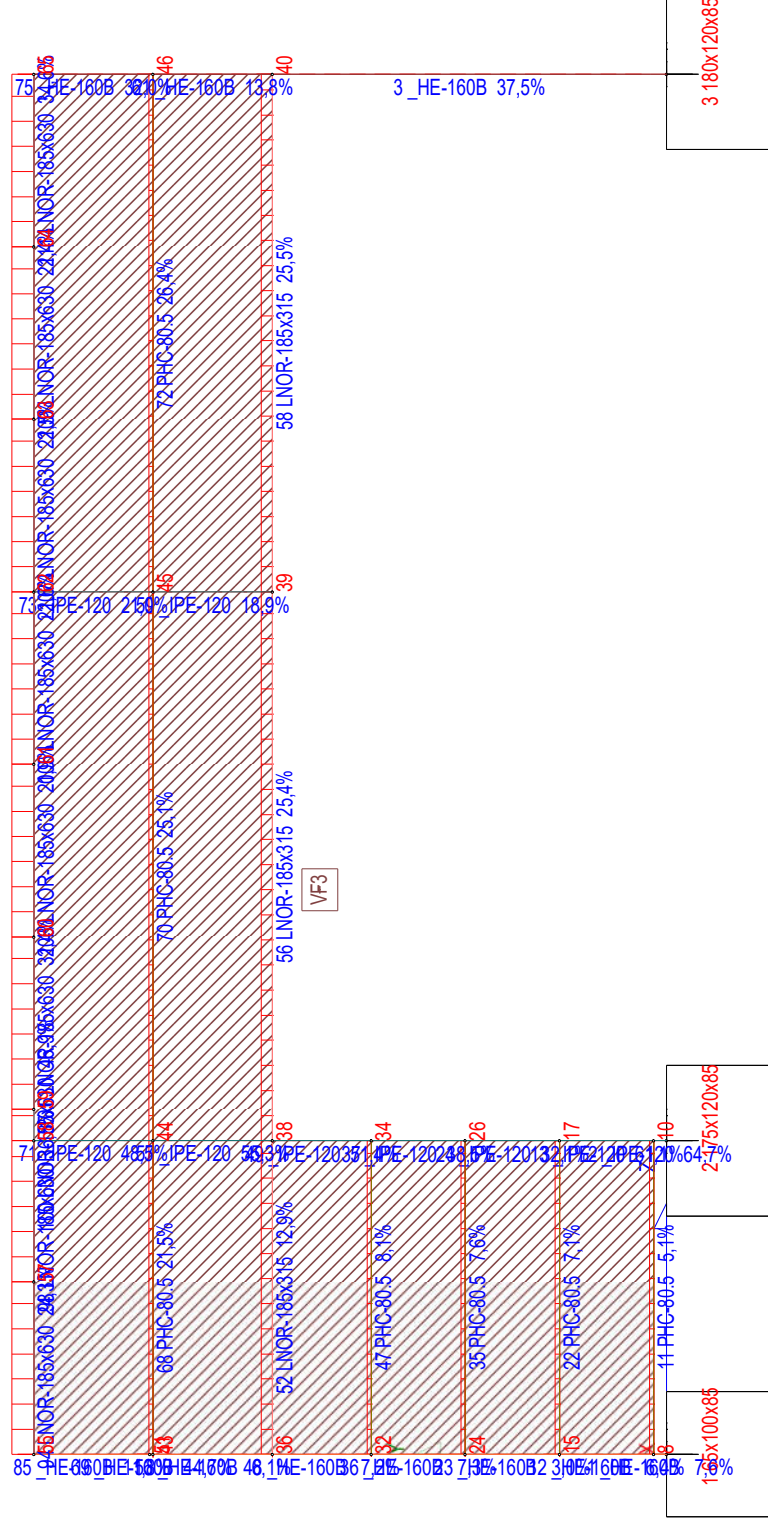


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DRE4G>

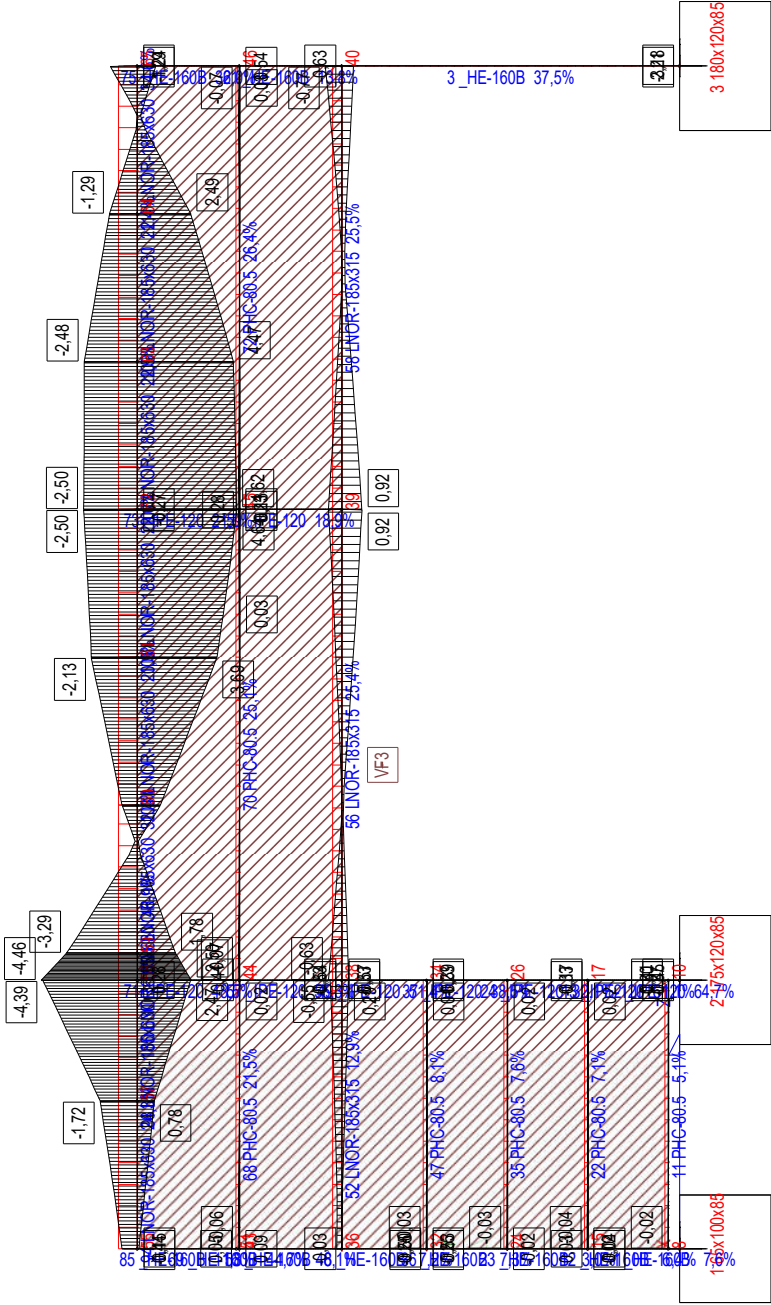
Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

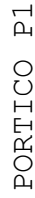




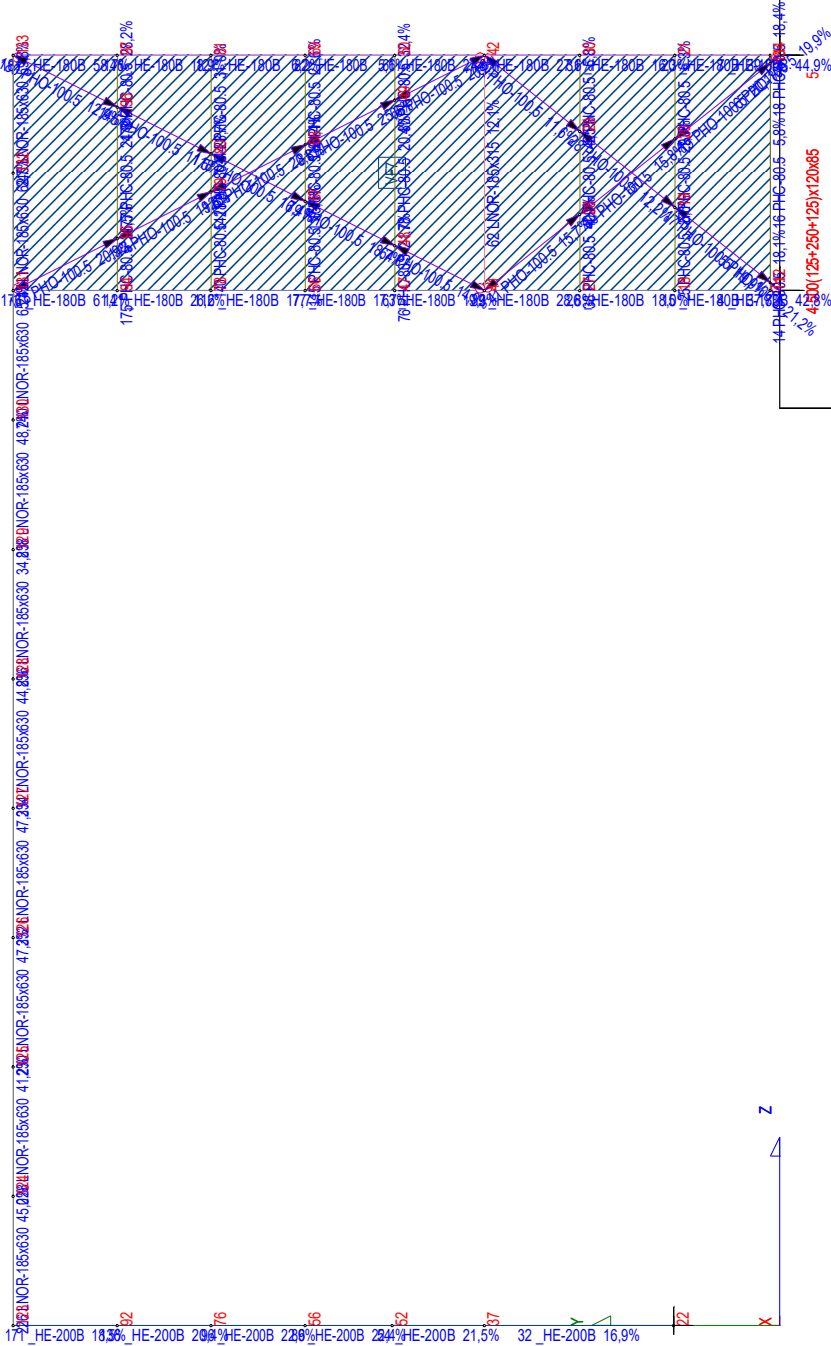
PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



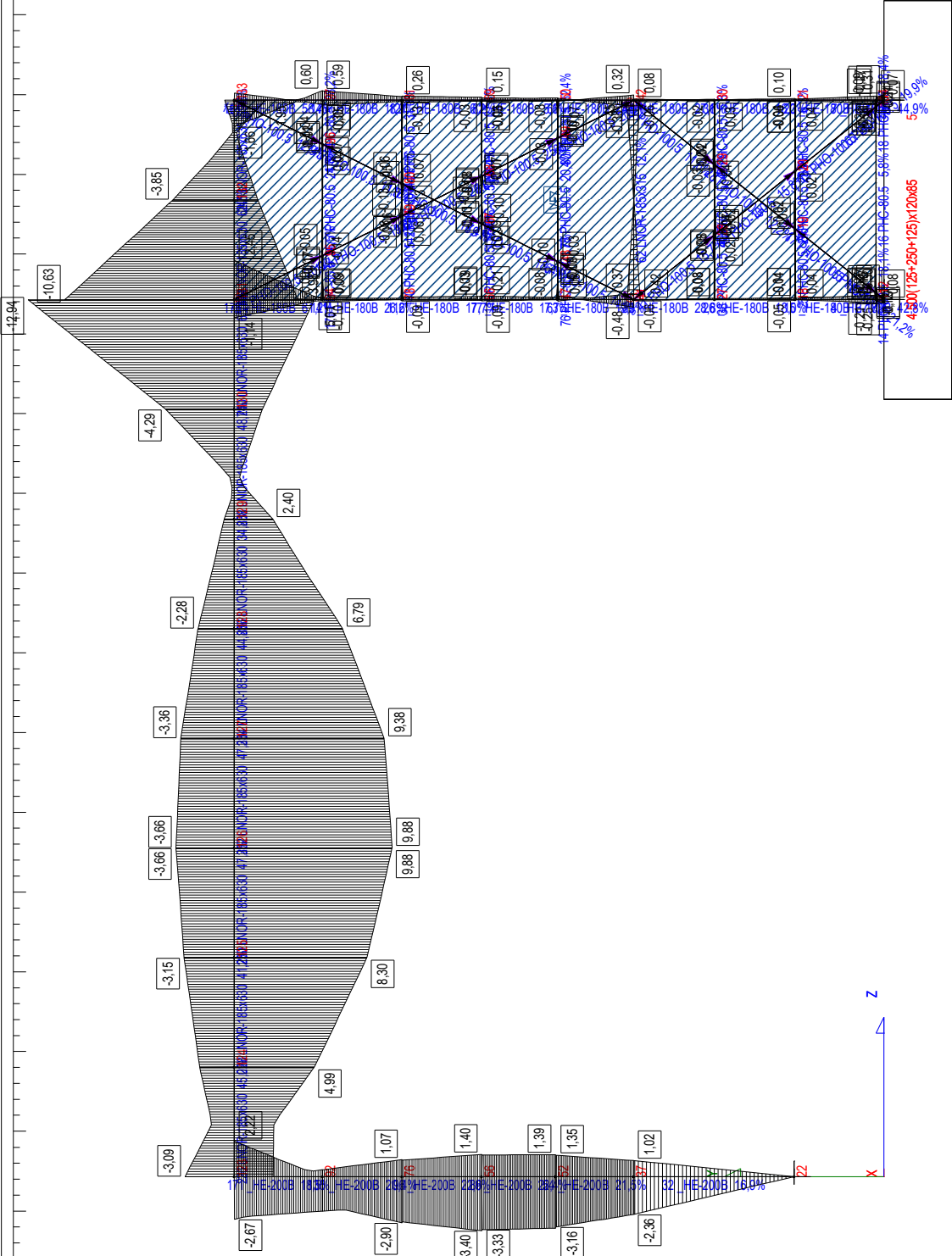
PORTICO P1



PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



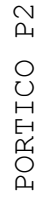
PORTICO P2



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO P3



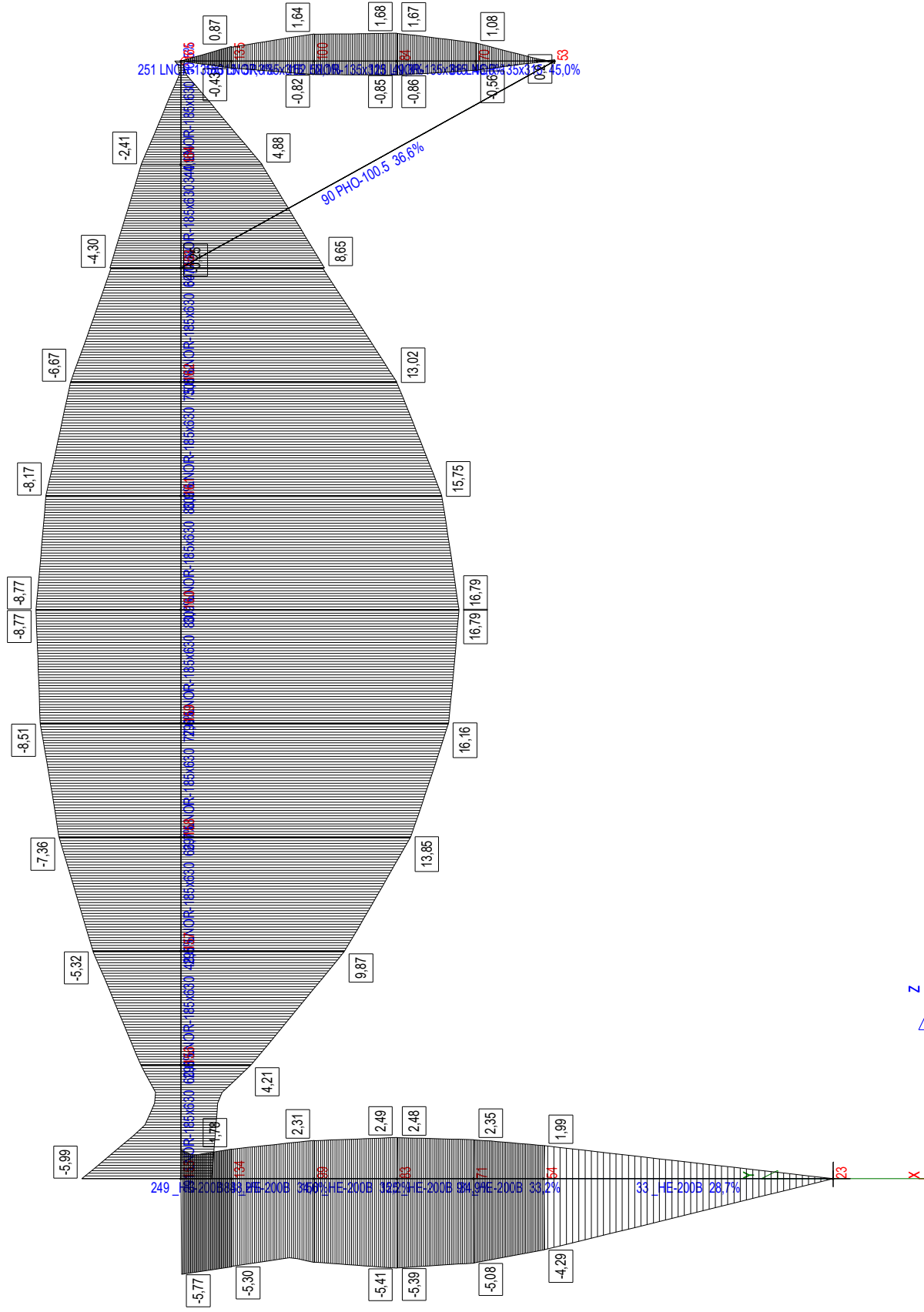
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/8E54JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

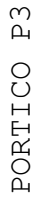
Fecha: 9/9/2024

VISADO

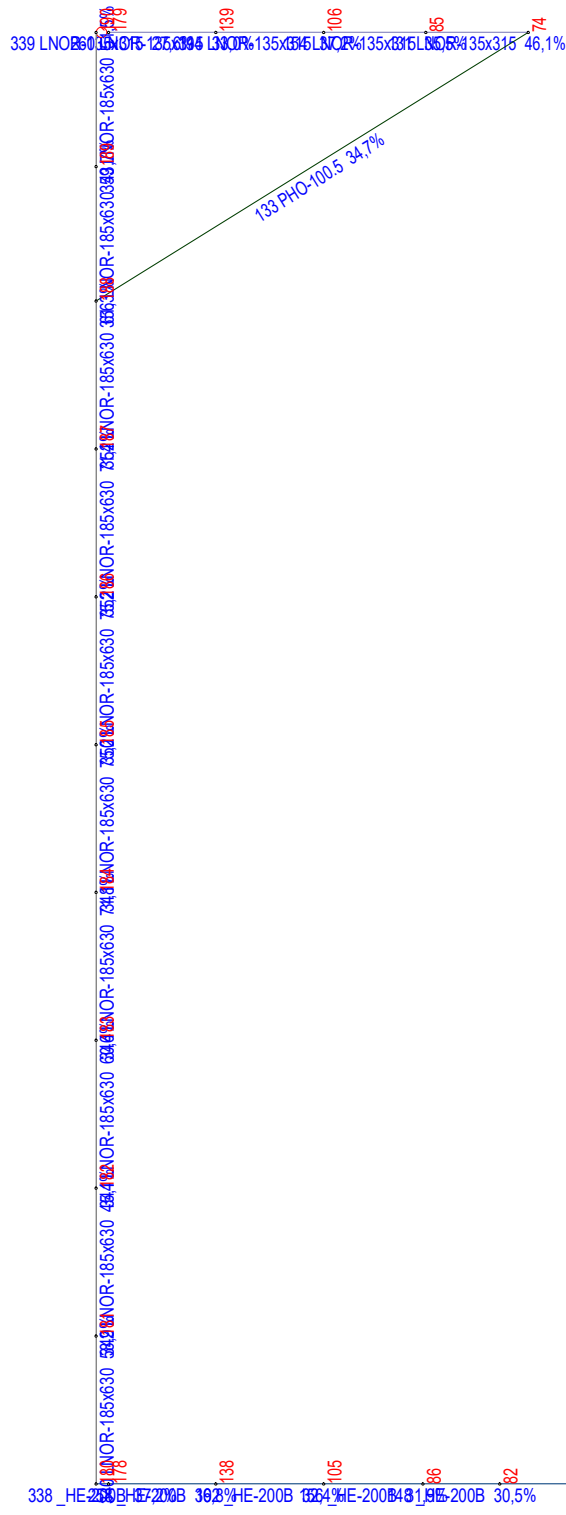
PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones)



PORTICO P3



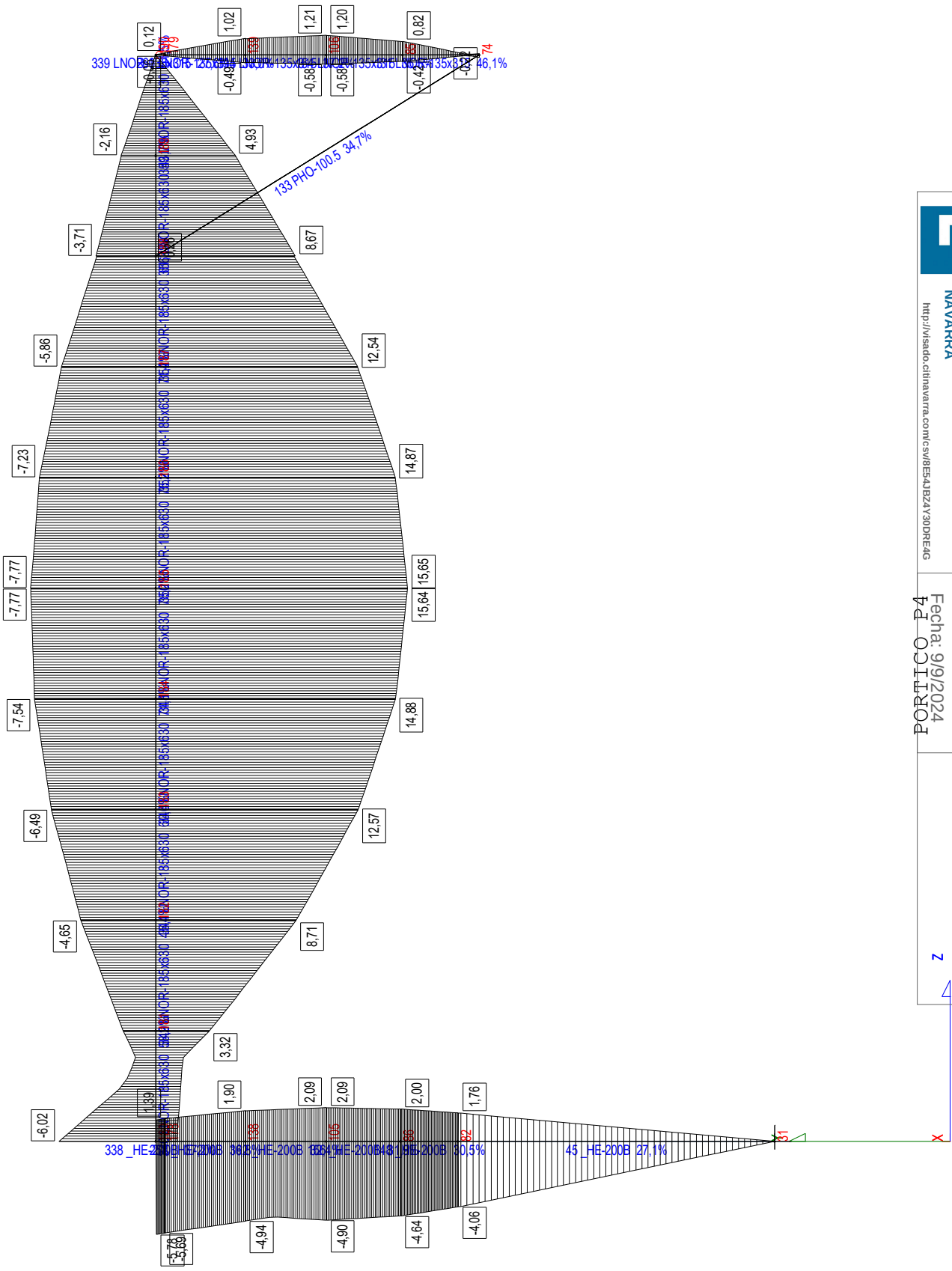
PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones)



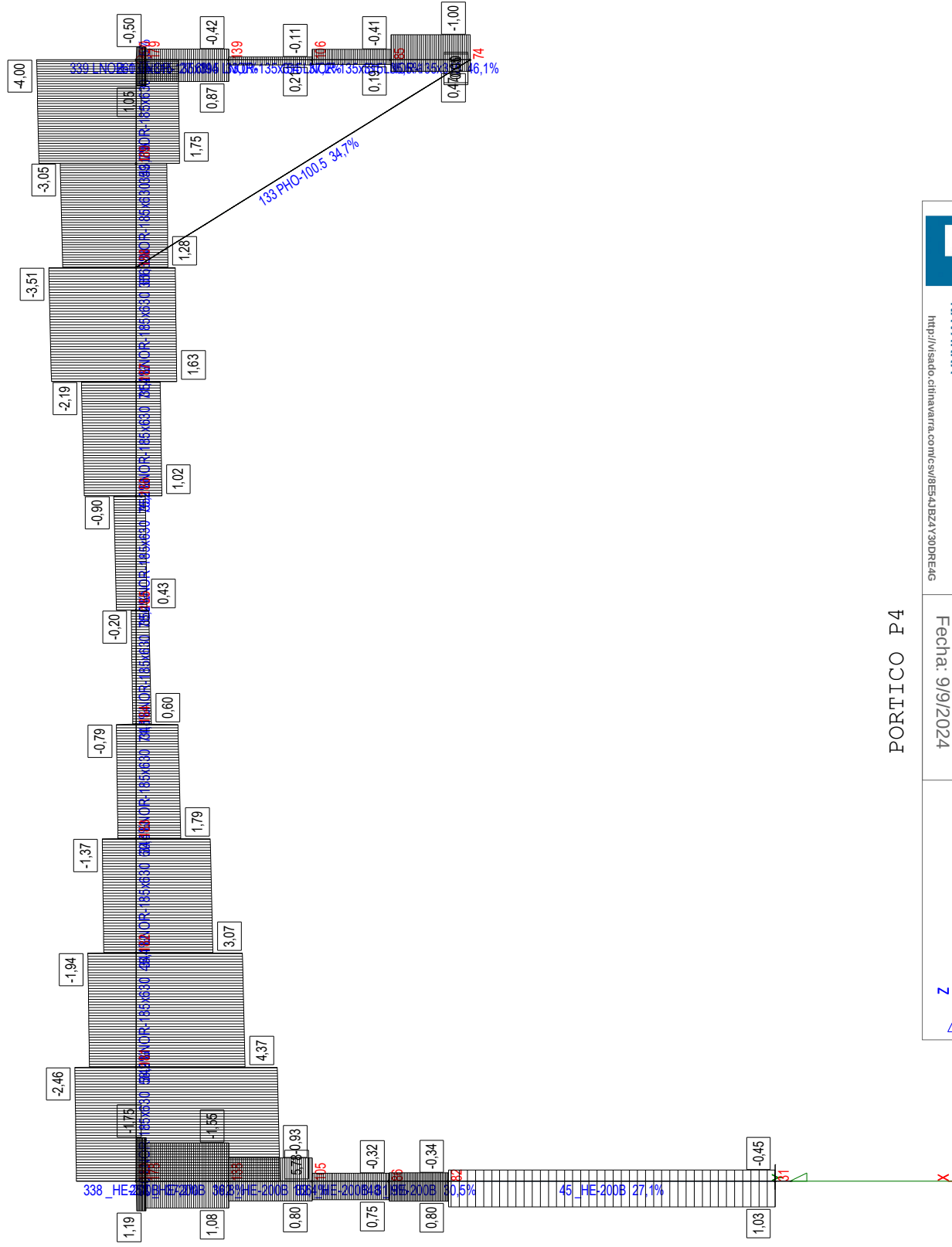
PORTICO P4

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4Y30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO Z 4
--	--	---------------------------------

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



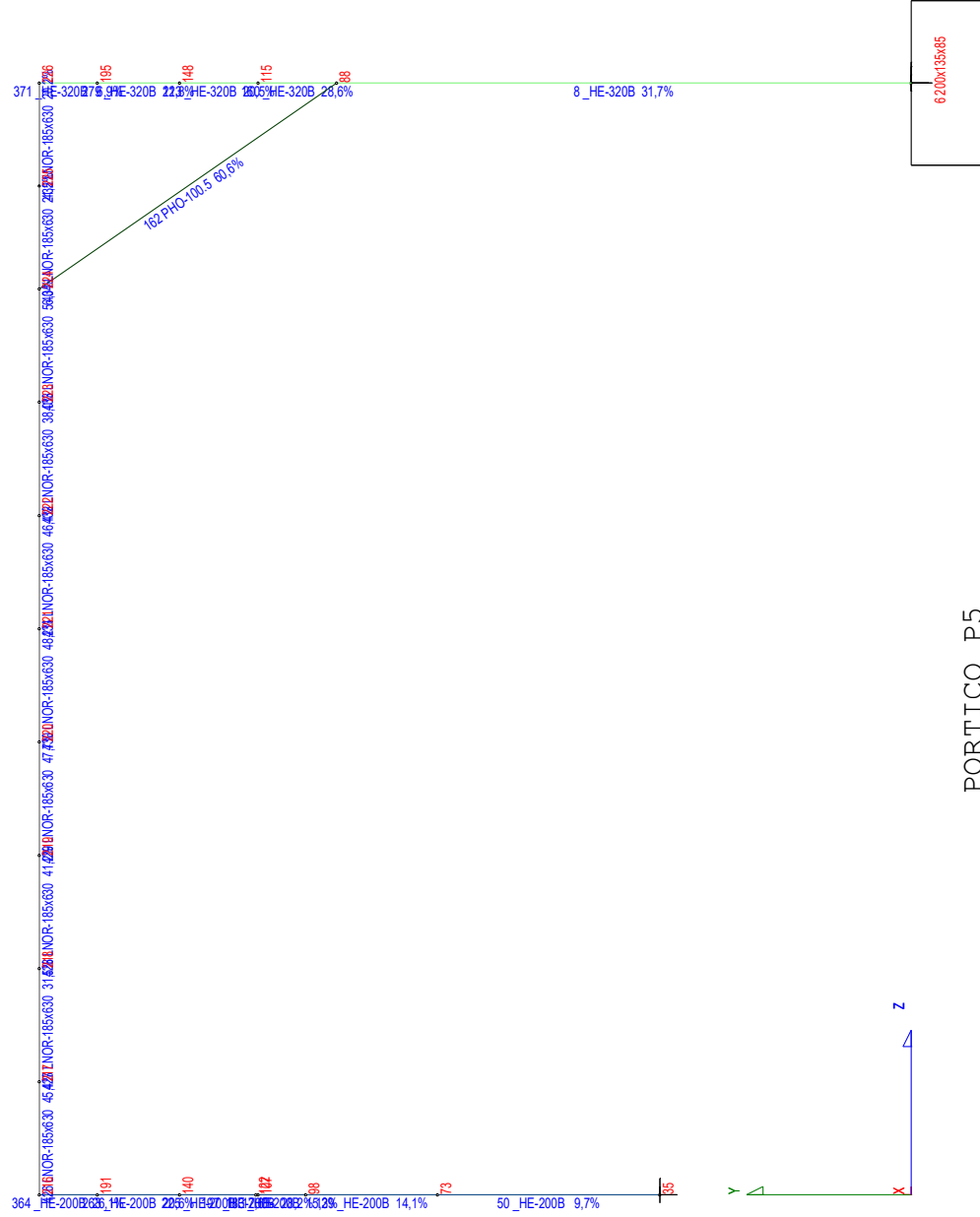
PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones)



PORTICO P4

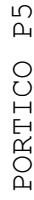
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citlnavarra.com/csw/8E5AJB2AY30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO 24
---	---	---------------------------------------

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)

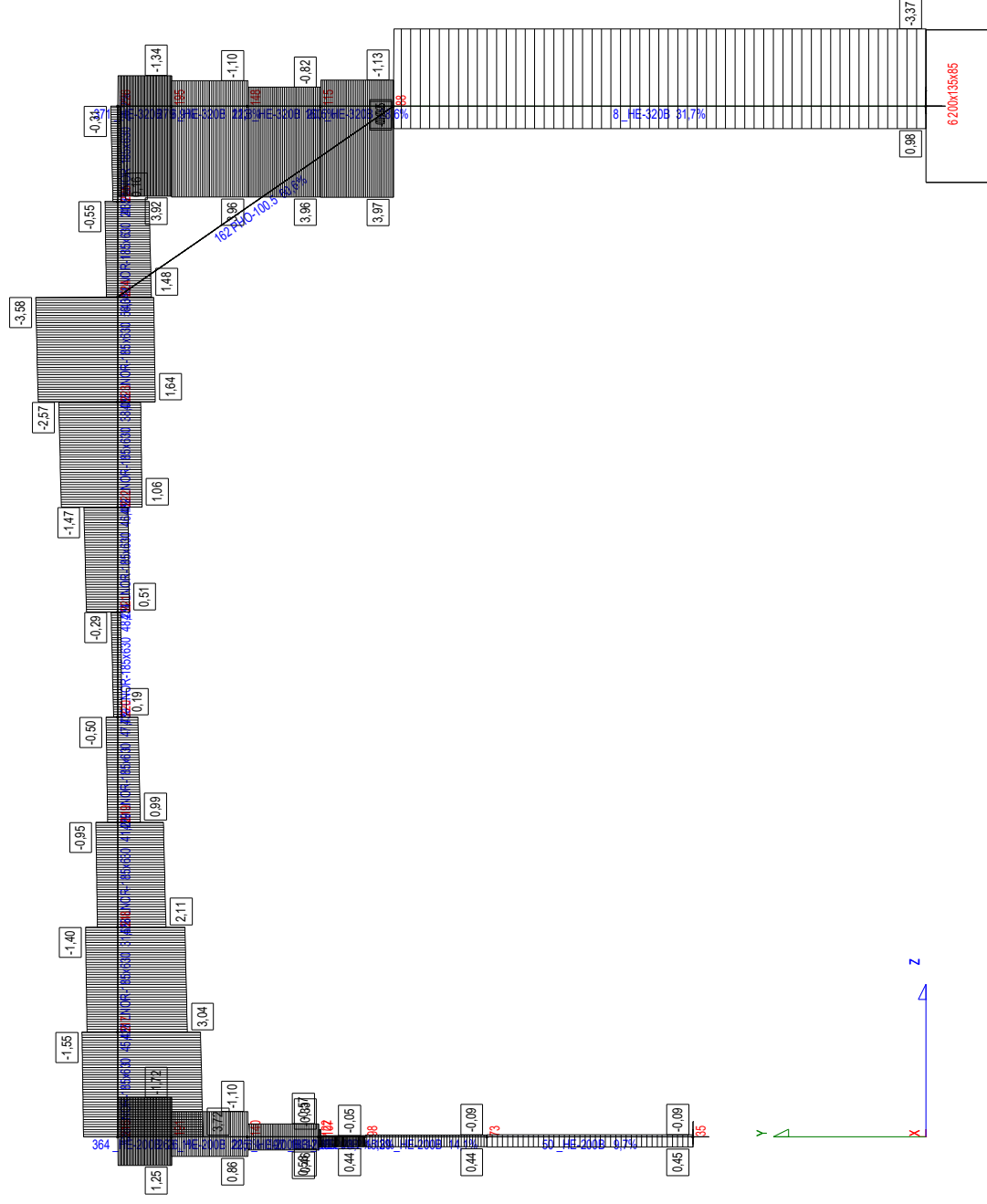


PORTICO P5

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citihavarrta.com/cv/8E54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
---	--	---------------



PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO P5



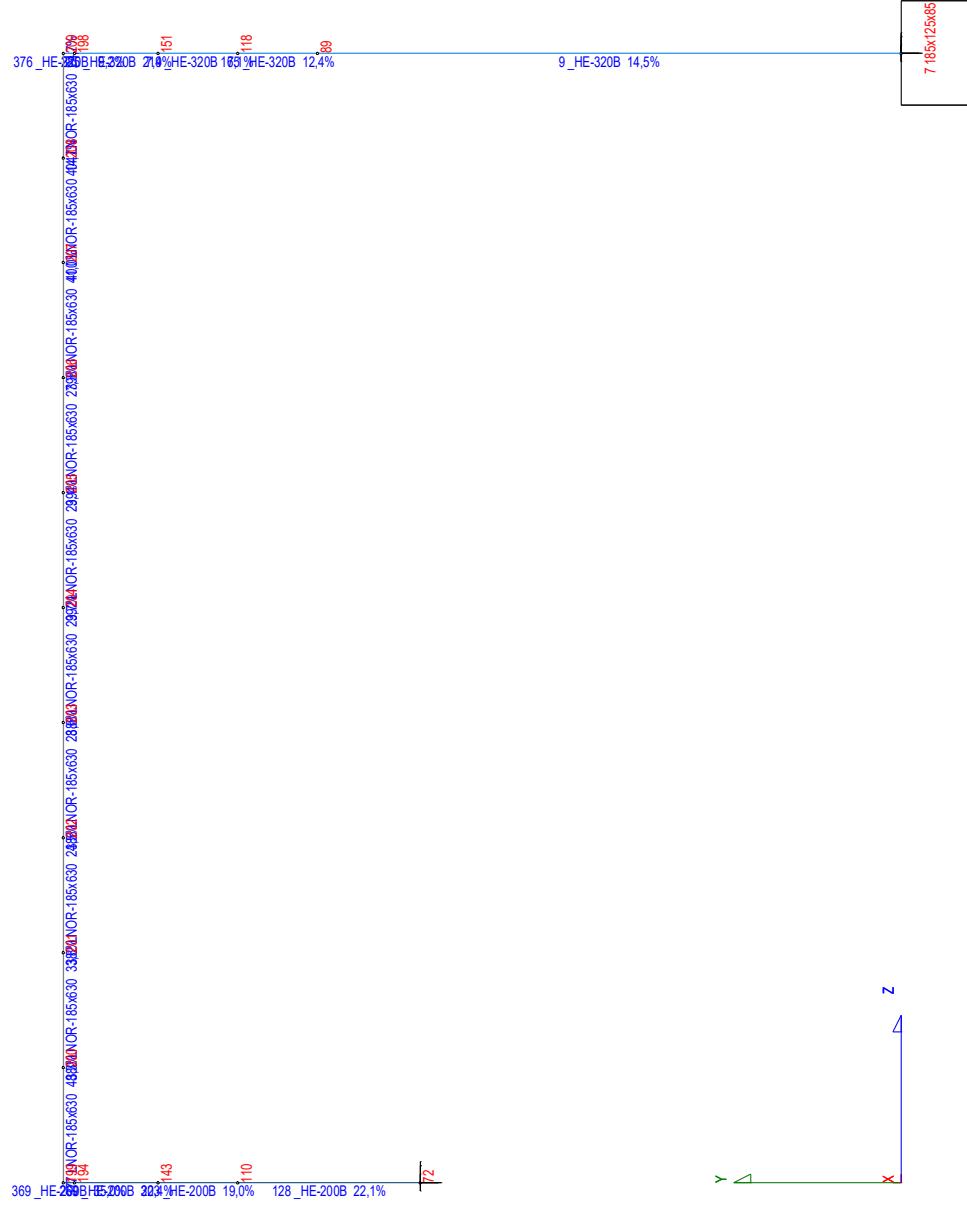
**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://wisado.citfinavarra.com/cv/sw/EE54JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

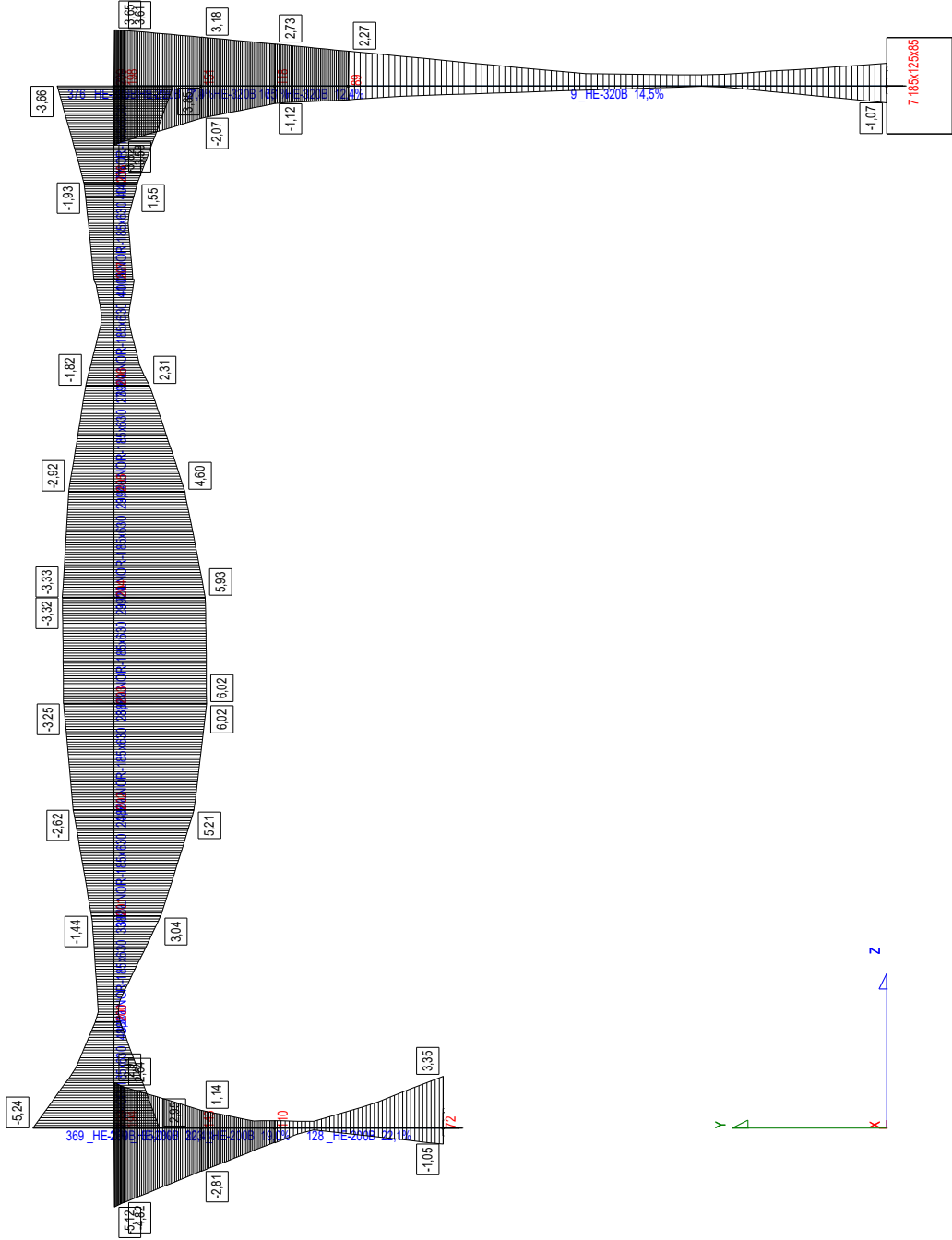
PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



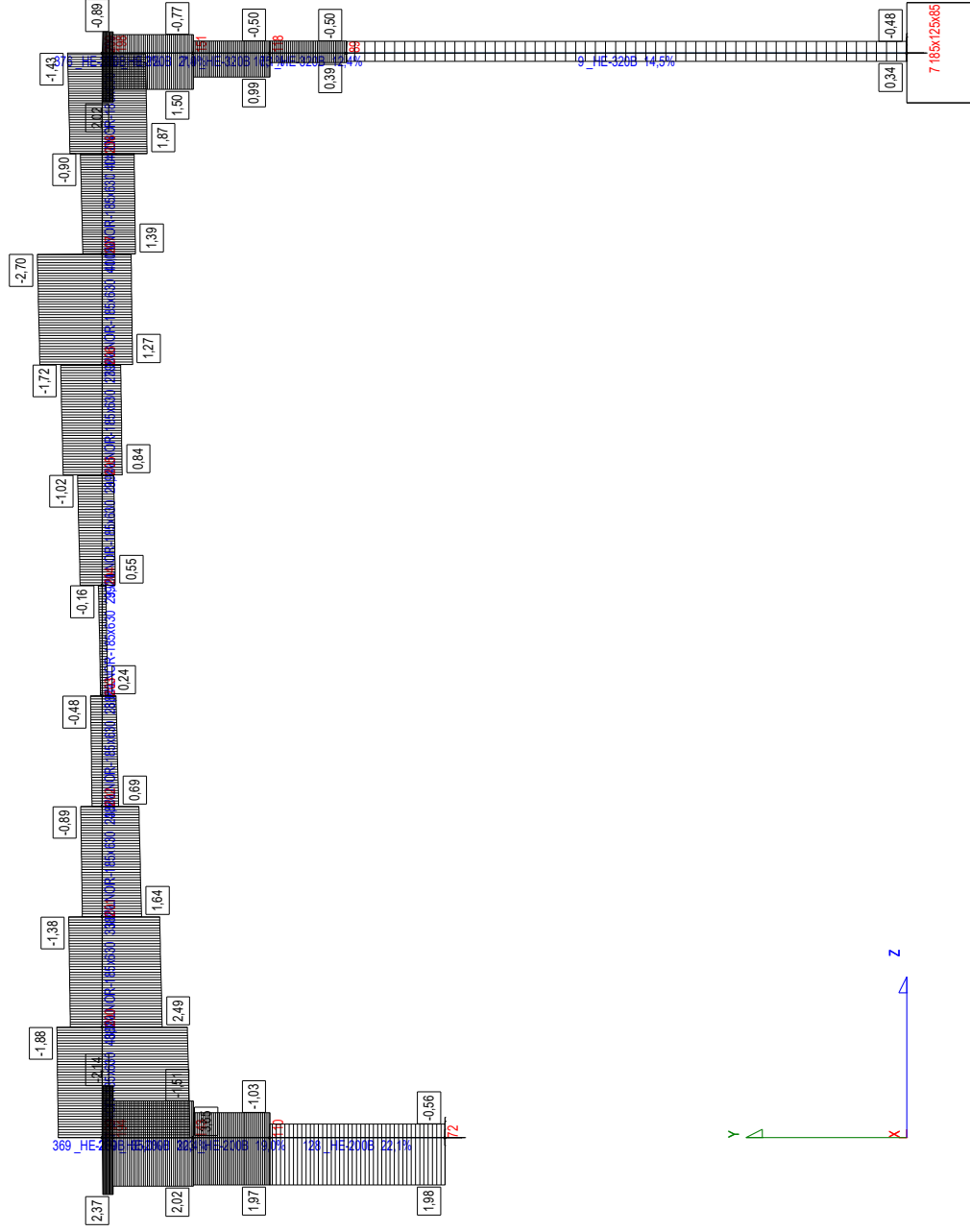
PORTICO P6

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/csw8ES4JBZ4Y30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
---	--	----------------------

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)

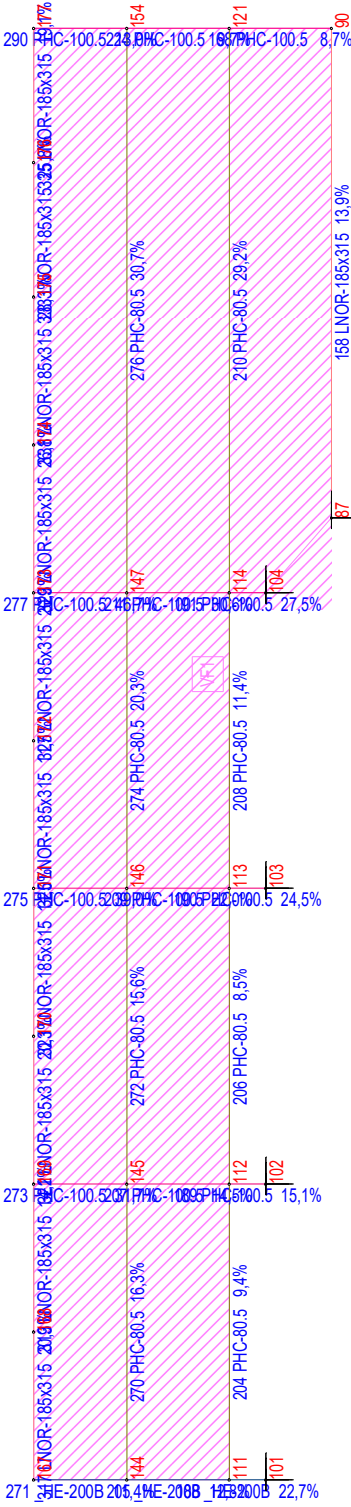


PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO P6

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO P7 (FRONTIS VISTO DESDE EL INTERIOR)



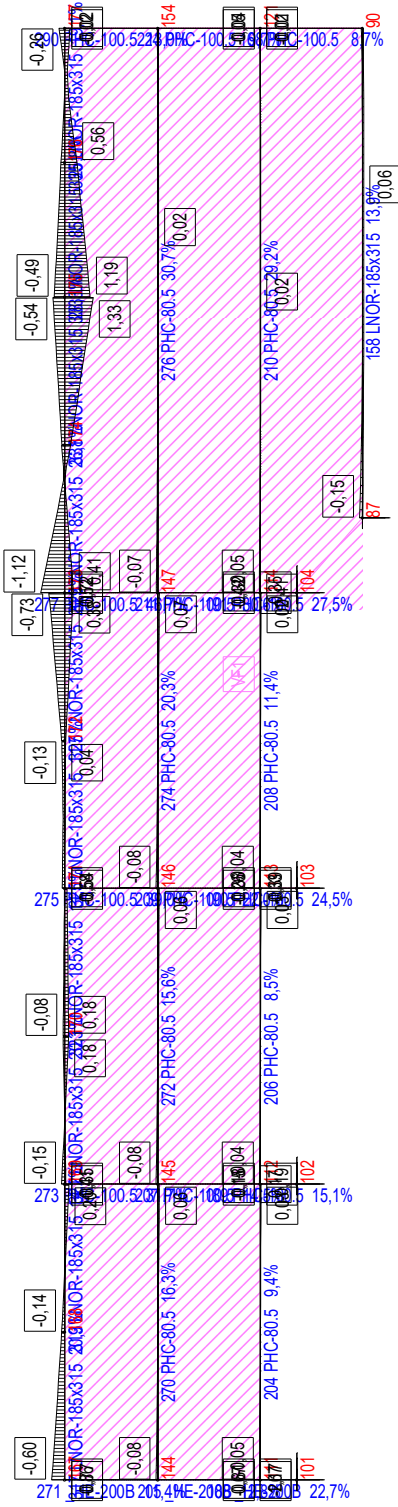
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

✓

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO P7 (FRONTIS VISTO DESDE EL INTERIOR)



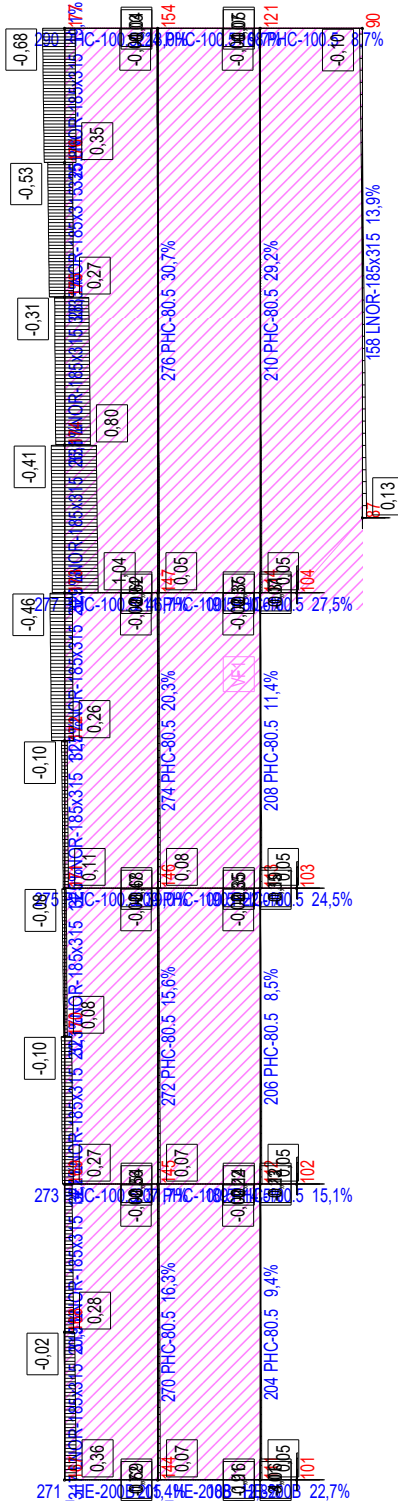
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BE54JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



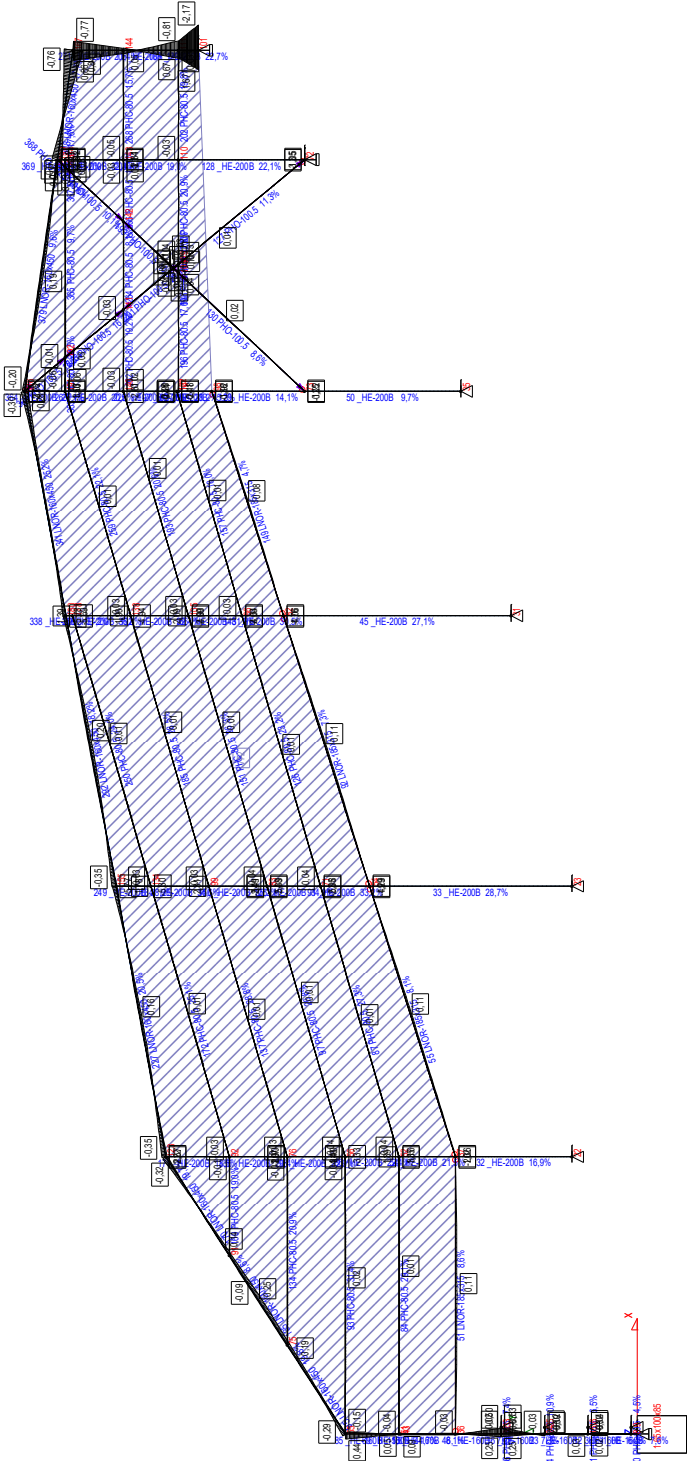
PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



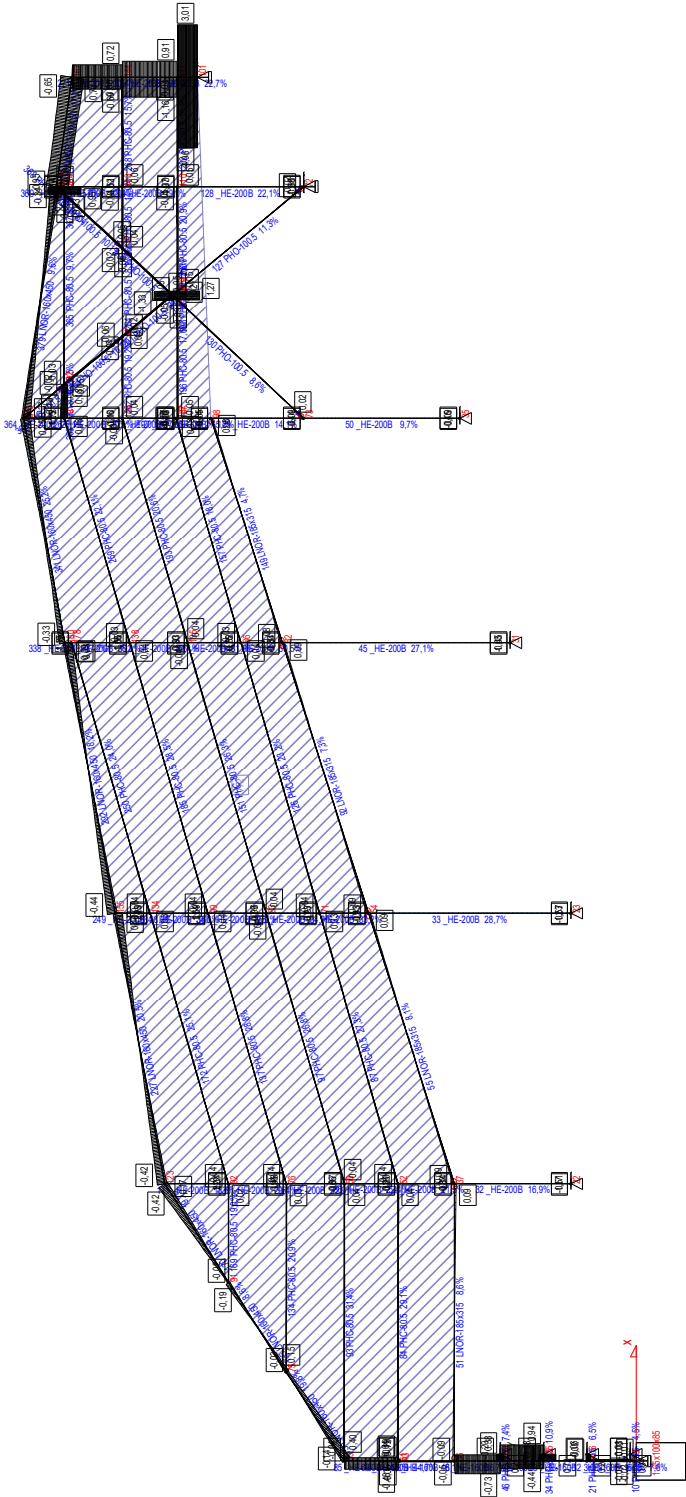
PORTICO P7 (FRONTIS VISTO DESDE EL INTERIOR)



PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO PA (FACHADA PARED IZQUIERDA VISTO DESDE EL INTERIOR)

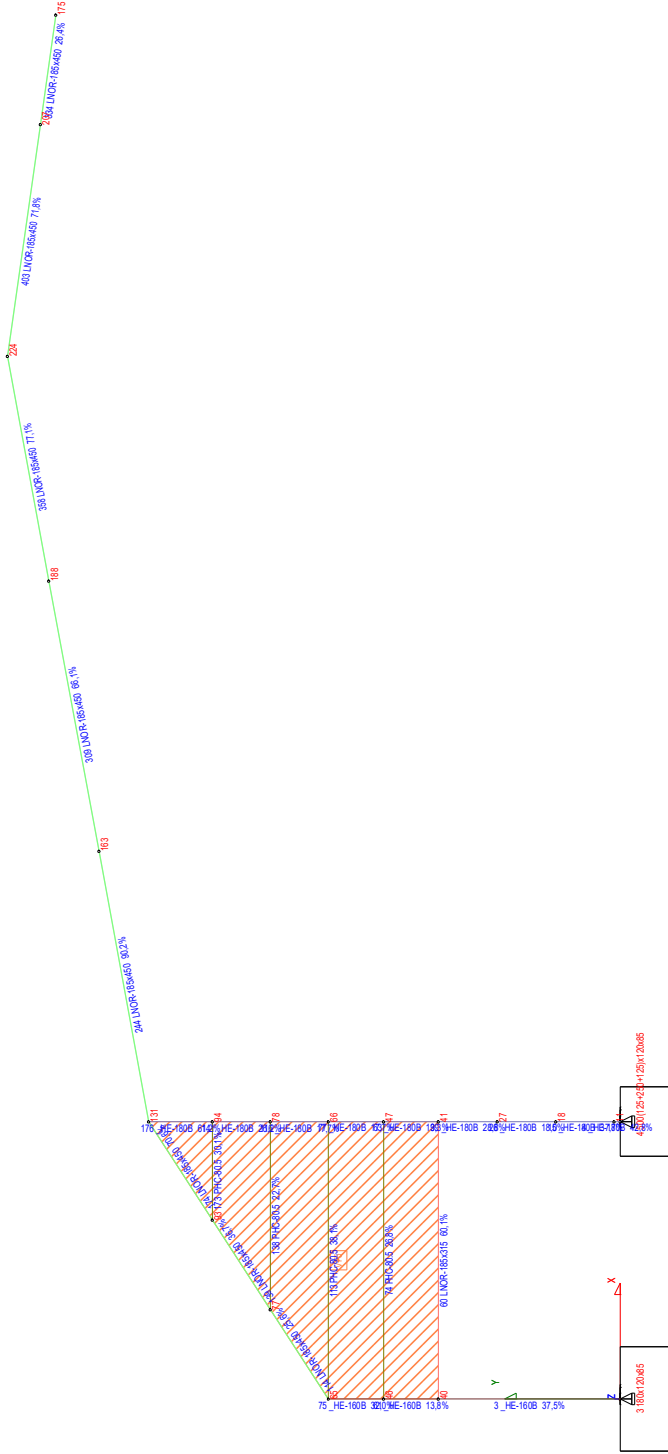


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

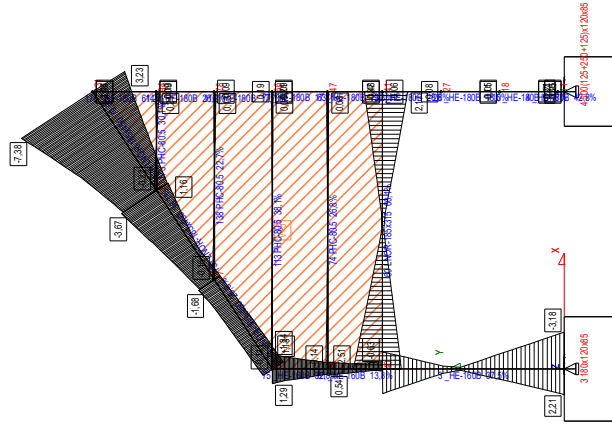
VISADO

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO ALINEACION PB

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO ALINEACION PB

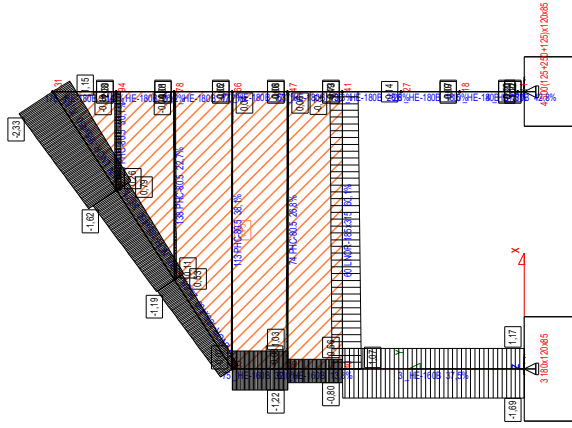


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citnavarra.com/c/sv/E54JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO ALINEACION PB

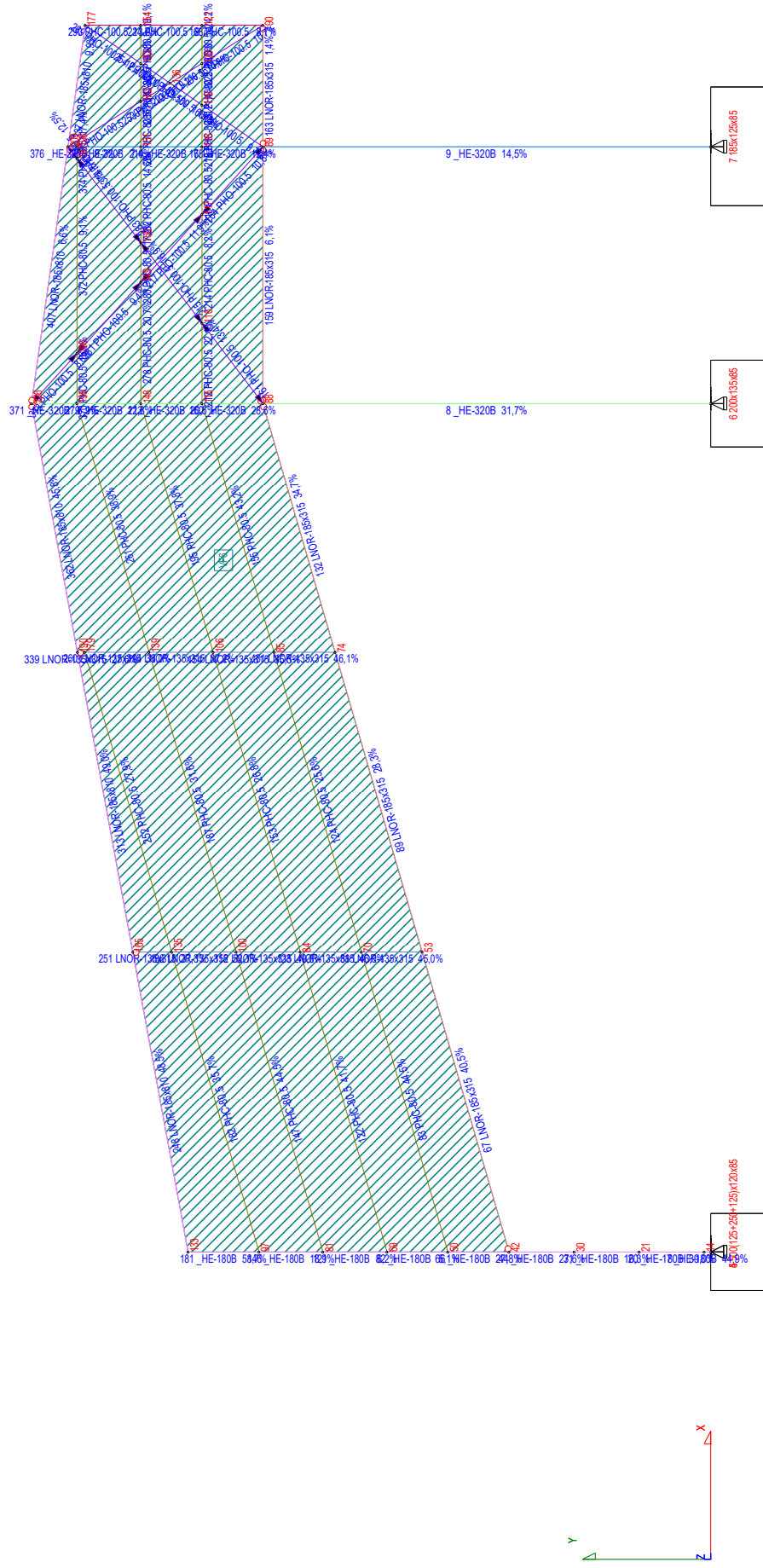


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citnavarra.com/c/sv/E54JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

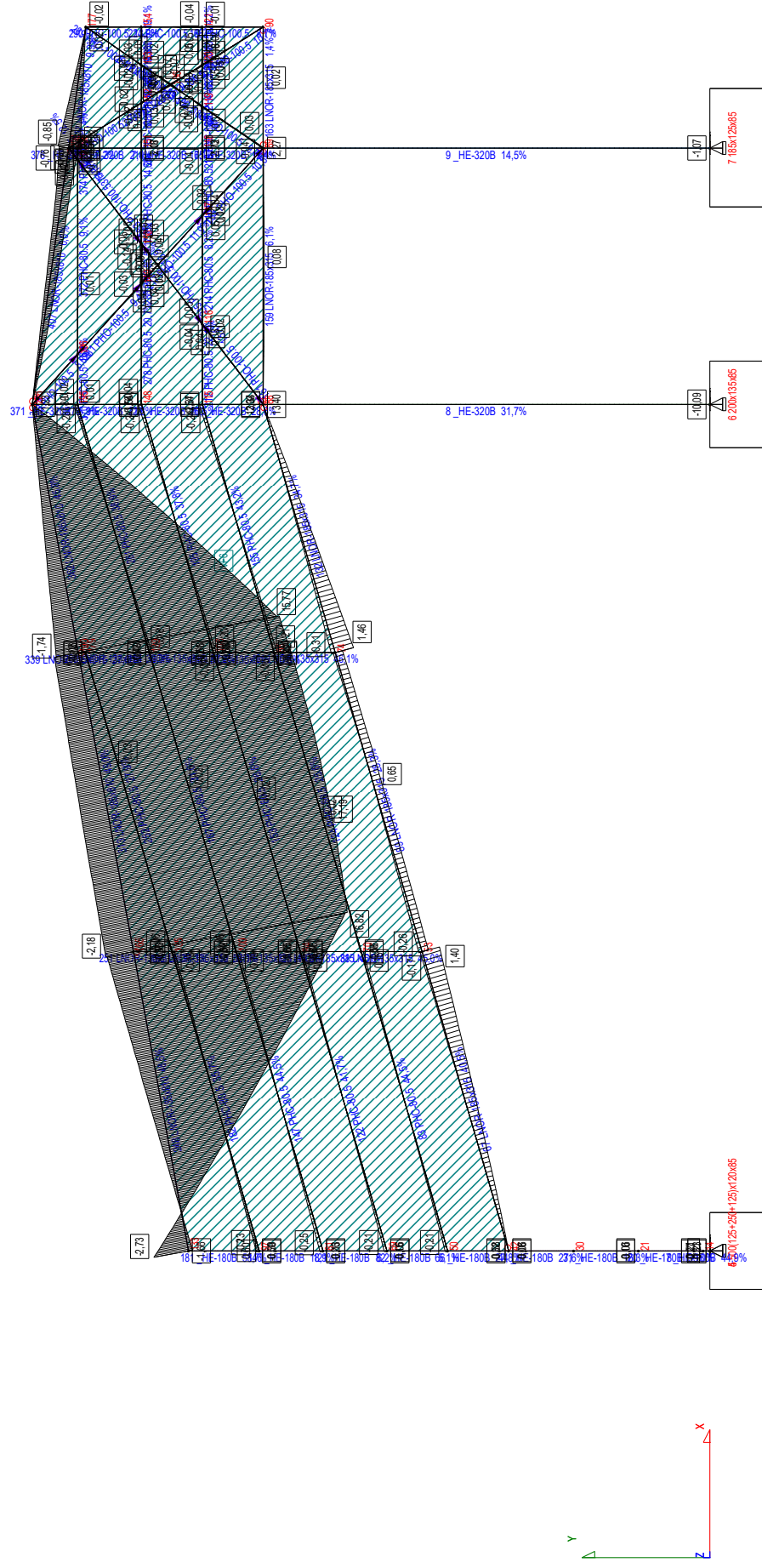
VISADO

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



PORTICO ALINEACION PC

PROYECTO : FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA: estructura revision 2 (nuevas dimensiones) (fronton IZCO CONJUNTO REV 2 gl24)



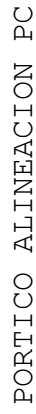
PORTICO ALINEACION PC

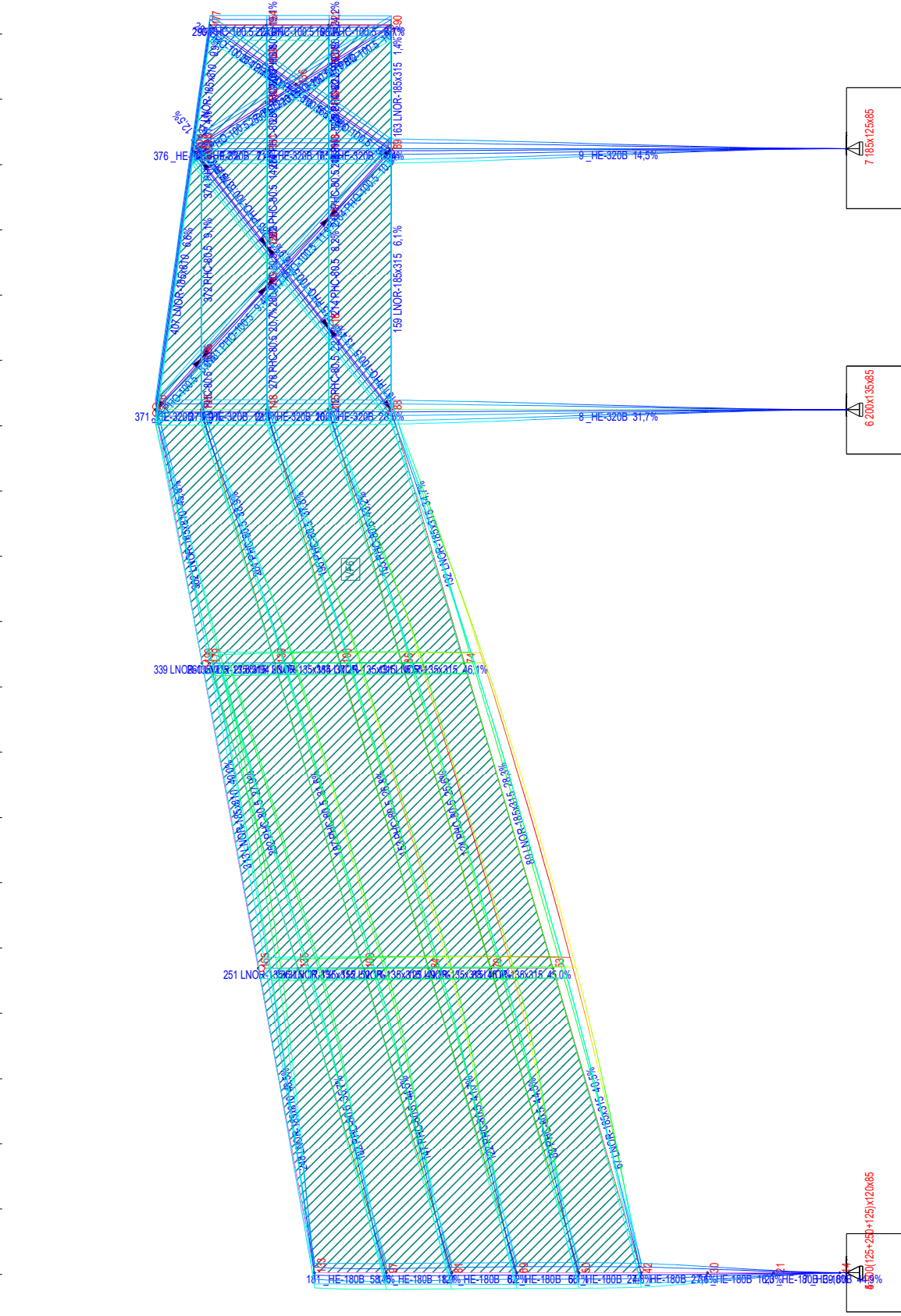


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citlnavarra.com/cv/sv/8E54JB24V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO





PORTICO ALINEACION PC

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

1. VIGAS

VIGA	10	(	PHC-80.5	)	12,3cm	4,5%
VIGA	11	(	PHC-80.5	)	250,0cm	5,1%
VIGA	14	(	PHC-80.5	)	8,2cm	18,1%
VIGA	16	(	PHC-80.5	)	233,6cm	5,8%
VIGA	18	(	PHC-80.5	)	8,2cm	18,4%
VIGA	21	(	PHC-80.5	)	12,3cm	6,5%
VIGA	22	(	PHC-80.5	)	250,0cm	7,1%
VIGA	25	(	PHC-80.5	)	88,7cm	6,6%
VIGA	27	(	PHC-80.5	)	72,6cm	7,0%
VIGA	29	(	PHC-80.5	)	88,7cm	6,3%
VIGA	34	(	PHC-80.5	)	12,3cm	10,9%
VIGA	35	(	PHC-80.5	)	250,0cm	7,6%
VIGA	38	(	PHC-80.5	)	80,8cm	4,9%
VIGA	40	(	PHC-80.5	)	88,4cm	4,5%
VIGA	42	(	PHC-80.5	)	80,8cm	5,8%
VIGA	46	(	PHC-80.5	)	12,3cm	7,4%
VIGA	47	(	PHC-80.5	)	250,0cm	8,1%
VIGA	68	(	PHC-80.5	)	250,0cm	21,5%
VIGA	70	(	PHC-80.5	)	437,5cm	25,1%
VIGA	72	(	PHC-80.5	)	412,5cm	26,4%
VIGA	74	(	PHC-80.5	)	479,0cm	26,8%
VIGA	76	(	PHC-80.5	)	47,5cm	21,7%
VIGA	78	(	PHC-80.5	)	155,0cm	20,4%
VIGA	80	(	PHC-80.5	)	47,5cm	32,4%
VIGA	84	(	PHC-80.5	)	479,0cm	29,1%
VIGA	93	(	PHC-80.5	)	479,0cm	31,4%
VIGA	113	(	PHC-80.5	)	479,0cm	38,1%
VIGA	115	(	PHC-80.5	)	95,0cm	15,6%
VIGA	117	(	PHC-80.5	)	59,9cm	24,4%
VIGA	119	(	PHC-80.5	)	95,1cm	27,6%
VIGA	134	(	PHC-80.5	)	324,7cm	20,9%
VIGA	138	(	PHC-80.5	)	324,7cm	22,7%
VIGA	140	(	PHC-80.5	)	105,0cm	18,9%
VIGA	142	(	PHC-80.5	)	40,0cm	28,7%
VIGA	144	(	PHC-80.5	)	105,0cm	31,0%
VIGA	169	(	PHC-80.5	)	170,3cm	19,0%
VIGA	173	(	PHC-80.5	)	170,3cm	30,1%
VIGA	175	(	PHC-80.5	)	55,1cm	26,5%
VIGA	177	(	PHC-80.5	)	139,8cm	24,6%
VIGA	179	(	PHC-80.5	)	55,1cm	28,2%
VIGA	196	(	PHC-80.5	)	204,2cm	17,6%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

VIGA 198	(	PHC-80.5	)	15,5cm	17,6%
VIGA 200	(	PHC-80.5	)	180,3cm	20,9%
VIGA 202	(	PHC-80.5	)	189,0cm	19,8%
VIGA 204	(	PHC-80.5	)	275,0cm	9,4%
VIGA 206	(	PHC-80.5	)	275,0cm	8,5%
VIGA 208	(	PHC-80.5	)	275,0cm	11,4%
VIGA 210	(	PHC-80.5	)	525,0cm	29,2%
VIGA 212	(	PHC-80.5	)	125,2cm	22,1%
VIGA 214	(	PHC-80.5	)	169,3cm	8,2%
VIGA 216	(	PHC-80.5	)	105,5cm	18,8%
VIGA 218	(	PHC-80.5	)	64,9cm	21,4%
VIGA 220	(	PHC-80.5	)	65,0cm	20,0%
VIGA 222	(	PHC-80.5	)	59,1cm	24,2%
VIGA 262	(	PHC-80.5	)	141,0cm	19,2%
VIGA 264	(	PHC-80.5	)	152,4cm	8,1%
VIGA 266	(	PHC-80.5	)	106,6cm	14,0%
VIGA 268	(	PHC-80.5	)	189,0cm	15,7%
VIGA 270	(	PHC-80.5	)	275,0cm	16,3%
VIGA 272	(	PHC-80.5	)	275,0cm	15,6%
VIGA 274	(	PHC-80.5	)	275,0cm	20,3%
VIGA 276	(	PHC-80.5	)	525,0cm	30,7%
VIGA 278	(	PHC-80.5	)	189,0cm	20,7%
VIGA 280	(	PHC-80.5	)	61,4cm	17,2%
VIGA 282	(	PHC-80.5	)	149,6cm	14,6%
VIGA 284	(	PHC-80.5	)	70,7cm	15,4%
VIGA 286	(	PHC-80.5	)	59,1cm	9,8%
VIGA 288	(	PHC-80.5	)	59,2cm	19,1%
VIGA 363	(	PHC-80.5	)	58,4cm	22,5%
VIGA 365	(	PHC-80.5	)	328,7cm	9,7%
VIGA 367	(	PHC-80.5	)	12,9cm	17,6%
VIGA 370	(	PHC-80.5	)	78,2cm	16,1%
VIGA 372	(	PHC-80.5	)	303,7cm	9,1%
VIGA 374	(	PHC-80.5	)	18,1cm	17,4%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

2. PILARES

PILAR 1	(_HE-160B)	10,3cm	7,6%
PILAR 2	(_IPE-120)	10,3cm	64,7%
PILAR 3	(_HE-160B)	314,2cm	37,5%
PILAR 4	(_HE-180B)	10,3cm	42,8%
PILAR 7	(_HE-180B)	10,3cm	44,9%
PILAR 8	(_HE-320B)	697,9cm	31,7%
PILAR 9	(_HE-320B)	697,9cm	14,5%
PILAR 12	(_HE-160B)	75,0cm	6,4%
PILAR 13	(_IPE-120)	75,0cm	61,1%
PILAR 15	(_HE-180B)	101,2cm	37,7%
PILAR 20	(_HE-180B)	101,2cm	39,0%
PILAR 23	(_HE-160B)	75,0cm	3,0%
PILAR 24	(_IPE-120)	75,0cm	32,1%
PILAR 26	(_HE-180B)	101,2cm	18,0%
PILAR 31	(_HE-180B)	101,2cm	16,3%
PILAR 32	(_HE-200B)	201,2cm	16,9%
PILAR 33	(_HE-200B)	349,8cm	28,7%
PILAR 36	(_HE-160B)	75,0cm	7,3%
PILAR 37	(_IPE-120)	75,0cm	38,5%
PILAR 39	(_HE-180B)	101,5cm	28,8%
PILAR 44	(_HE-180B)	101,5cm	27,6%
PILAR 45	(_HE-200B)	393,5cm	27,1%
PILAR 48	(_HE-160B)	78,9cm	7,2%
PILAR 49	(_IPE-120)	78,9cm	51,4%
PILAR 50	(_HE-200B)	270,1cm	9,7%
PILAR 53	(_HE-160B)	95,2cm	6,1%
PILAR 54	(_HE-200B)	97,8cm	21,5%
PILAR 57	(_IPE-120)	95,2cm	55,3%
PILAR 59	(_IPE-120)	95,2cm	18,9%
PILAR 61	(_HE-160B)	95,2cm	13,8%
PILAR 63	(_HE-180B)	95,2cm	19,3%
PILAR 66	(_HE-180B)	95,2cm	27,8%
PILAR 69	(_HE-160B)	2,6cm	44,7%
PILAR 71	(_IPE-120)	95,2cm	48,5%
PILAR 73	(_IPE-120)	95,2cm	21,0%
PILAR 75	(_HE-160B)	95,2cm	32,0%
PILAR 77	(_HE-180B)	95,2cm	17,7%
PILAR 82	(_HE-180B)	95,2cm	5,1%
PILAR 85	(_HE-160B)	92,6cm	11,8%
PILAR 86	(_HE-200B)	92,6cm	22,4%
PILAR 91	(_HE-200B)	84,7cm	33,2%



Comprobación Secciones Acero

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

PILAR 96	(_HE-200B	) 100,0cm	22,9%
PILAR 116	(_HE-180B	) 100,0cm	17,7%
PILAR 121	(_HE-180B	) 100,0cm	6,2%
PILAR 125	(_HE-200B	) 92,6cm	34,9%
PILAR 128	(_HE-200B	) 218,1cm	22,1%
PILAR 129	(_HE-200B	) 159,9cm	14,1%
PILAR 136	(_HE-200B	) 100,0cm	20,4%
PILAR 141	(_HE-180B	) 100,0cm	26,2%
PILAR 146	(_HE-180B	) 100,0cm	18,9%
PILAR 148	(_HE-200B	) 71,6cm	30,5%
PILAR 150	(_HE-200B	) 100,0cm	35,2%
PILAR 156	(_HE-200B	) 92,6cm	31,9%
PILAR 160	(_HE-320B	) 95,2cm	28,6%
PILAR 165	(_HE-320B	) 95,2cm	12,4%
PILAR 168	(PHC-100.5	) 95,2cm	8,7%
PILAR 171	(_HE-200B	) 110,3cm	18,5%
PILAR 176	(_HE-180B	) 110,3cm	61,2%
PILAR 181	(_HE-180B	) 110,3cm	58,7%
PILAR 183	(_HE-200B	) 58,1cm	15,3%
PILAR 184	(_HE-200B	) 100,1cm	34,6%
PILAR 188	(_HE-200B	) 34,1cm	22,7%
PILAR 189	(PHC-100.5	) 34,1cm	15,1%
PILAR 190	(PHC-100.5	) 34,1cm	24,5%
PILAR 191	(PHC-100.5	) 34,1cm	27,5%
PILAR 192	(_HE-200B	) 100,0cm	32,4%
PILAR 197	(_HE-200B	) 2,6cm	28,2%
PILAR 203	(_HE-200B	) 95,2cm	19,0%
PILAR 205	(_HE-200B	) 95,2cm	12,8%
PILAR 207	(PHC-100.5	) 95,2cm	14,5%
PILAR 209	(PHC-100.5	) 95,2cm	22,0%
PILAR 211	(PHC-100.5	) 95,2cm	30,6%
PILAR 213	(_HE-320B	) 95,2cm	20,5%
PILAR 219	(_HE-320B	) 95,2cm	7,1%
PILAR 224	(PHC-100.5	) 95,2cm	9,7%
PILAR 225	(_HE-200B	) 92,6cm	17,6%
PILAR 249	(_HE-200B	) 60,9cm	38,2%
PILAR 258	(_HE-200B	) 100,0cm	36,8%
PILAR 263	(_HE-200B	) 100,0cm	20,6%
PILAR 269	(_HE-200B	) 100,0cm	32,4%
PILAR 271	(_HE-200B	) 86,9cm	11,4%
PILAR 273	(PHC-100.5	) 86,9cm	31,7%
PILAR 275	(PHC-100.5	) 86,9cm	39,0%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

PILAR 277	(	PHC-100.5	)	86,9cm	46,7%
PILAR 279	(	_HE-320B	)	100,0cm	12,8%
PILAR 285	(	_HE-320B	)	100,0cm	7,4%
PILAR 290	(	PHC-100.5	)	86,9cm	13,0%
PILAR 338	(	_HE-200B	)	11,6cm	37,2%
PILAR 364	(	_HE-200B	)	70,6cm	26,1%
PILAR 369	(	_HE-200B	)	13,8cm	35,0%
PILAR 371	(	_HE-320B	)	70,6cm	6,9%
PILAR 376	(	_HE-320B	)	13,8cm	9,2%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

3. DIAGONALES

DIAG. 5	(	PHO-100.5	)	13,2cm	21,2%
DIAG. 6	(	PHO-100.5	)	13,2cm	19,9%
DIAG. 17	(	PHO-100.5	)	129,3cm	19,9%
DIAG. 19	(	PHO-100.5	)	129,3cm	20,1%
DIAG. 28	(	PHO-100.5	)	129,3cm	12,2%
DIAG. 30	(	PHO-100.5	)	129,3cm	15,8%
DIAG. 41	(	PHO-100.5	)	129,7cm	15,7%
DIAG. 43	(	PHO-100.5	)	129,7cm	11,6%
DIAG. 64	(	PHO-100.5	)	106,4cm	14,9%
DIAG. 65	(	PHO-100.5	)	106,4cm	20,2%
DIAG. 79	(	PHO-100.5	)	106,4cm	18,7%
DIAG. 81	(	PHO-100.5	)	106,4cm	25,6%
DIAG. 83	(	PHC-80.5	)	486,3cm	44,5%
DIAG. 87	(	PHC-80.5	)	486,3cm	27,3%
DIAG. 90	(	PHO-100.5	)	516,0cm	36,6%
DIAG. 97	(	PHC-80.5	)	486,3cm	26,8%
DIAG. 118	(	PHO-100.5	)	111,8cm	16,4%
DIAG. 120	(	PHO-100.5	)	111,8cm	20,8%
DIAG. 122	(	PHC-80.5	)	486,3cm	41,7%
DIAG. 124	(	PHC-80.5	)	486,3cm	25,6%
DIAG. 126	(	PHC-80.5	)	486,3cm	23,2%
DIAG. 127	(	PHO-100.5	)	283,0cm	11,3%
DIAG. 130	(	PHO-100.5	)	298,7cm	8,6%
DIAG. 133	(	PHO-100.5	)	473,4cm	34,7%
DIAG. 137	(	PHC-80.5	)	486,3cm	28,8%
DIAG. 143	(	PHO-100.5	)	111,8cm	19,6%
DIAG. 145	(	PHO-100.5	)	111,8cm	11,5%
DIAG. 147	(	PHC-80.5	)	486,3cm	44,5%
DIAG. 151	(	PHC-80.5	)	486,3cm	26,3%
DIAG. 153	(	PHC-80.5	)	486,3cm	26,8%
DIAG. 155	(	PHC-80.5	)	404,0cm	43,2%
DIAG. 157	(	PHC-80.5	)	404,0cm	18,0%
DIAG. 161	(	PHO-100.5	)	157,3cm	13,4%
DIAG. 162	(	PHO-100.5	)	439,1cm	60,6%
DIAG. 164	(	PHO-100.5	)	142,1cm	10,8%
DIAG. 166	(	PHO-100.5	)	115,2cm	9,7%
DIAG. 167	(	PHO-100.5	)	112,1cm	10,7%
DIAG. 172	(	PHC-80.5	)	486,3cm	25,1%
DIAG. 178	(	PHO-100.5	)	123,3cm	20,9%
DIAG. 180	(	PHO-100.5	)	123,3cm	12,9%
DIAG. 182	(	PHC-80.5	)	486,3cm	35,7%



Comprobación Secciones Acero

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

DIAG. 185	(	PHC-80.5	)	486,3cm	28,5%
DIAG. 187	(	PHC-80.5	)	486,3cm	31,6%
DIAG. 193	(	PHC-80.5	)	404,0cm	20,6%
DIAG. 195	(	PHC-80.5	)	404,0cm	37,8%
DIAG. 199	(	PHO-100.5	)	130,5cm	13,0%
DIAG. 201	(	PHO-100.5	)	123,5cm	21,1%
DIAG. 215	(	PHO-100.5	)	157,3cm	16,9%
DIAG. 217	(	PHO-100.5	)	142,1cm	11,9%
DIAG. 221	(	PHO-100.5	)	60,4cm	13,8%
DIAG. 223	(	PHO-100.5	)	58,7cm	10,8%
DIAG. 243	(	D-30	)	268,3cm	20,0%
DIAG. 247	(	D-30	)	268,3cm	20,3%
DIAG. 250	(	PHC-80.5	)	486,3cm	24,0%
DIAG. 252	(	PHC-80.5	)	486,3cm	27,9%
DIAG. 253	(	PHO-100.5	)	53,4cm	9,2%
DIAG. 254	(	PHO-100.5	)	54,8cm	9,5%
DIAG. 255	(	D-30	)	268,3cm	21,5%
DIAG. 257	(	D-30	)	268,3cm	18,8%
DIAG. 259	(	PHC-80.5	)	404,0cm	22,1%
DIAG. 261	(	PHC-80.5	)	404,0cm	38,9%
DIAG. 265	(	PHO-100.5	)	129,7cm	16,2%
DIAG. 267	(	PHO-100.5	)	137,0cm	10,1%
DIAG. 281	(	PHO-100.5	)	149,3cm	9,4%
DIAG. 283	(	PHO-100.5	)	165,2cm	14,5%
DIAG. 287	(	PHO-100.5	)	134,0cm	7,0%
DIAG. 289	(	PHO-100.5	)	105,1cm	12,2%
DIAG. 308	(	D-30	)	268,3cm	13,0%
DIAG. 312	(	D-30	)	268,3cm	13,3%
DIAG. 314	(	D-30	)	268,3cm	14,6%
DIAG. 316	(	D-30	)	268,3cm	12,2%
DIAG. 357	(	D-30	)	233,5cm	7,3%
DIAG. 361	(	D-30	)	233,5cm	6,8%
DIAG. 366	(	PHO-100.5	)	91,6cm	15,8%
DIAG. 368	(	PHO-100.5	)	18,9cm	10,6%
DIAG. 373	(	PHO-100.5	)	105,4cm	8,8%
DIAG. 375	(	PHO-100.5	)	22,8cm	12,5%
DIAG. 378	(	D-30	)	244,4cm	22,2%
DIAG. 383	(	D-30	)	244,4cm	20,1%
DIAG. 384	(	D-30	)	244,4cm	17,6%
DIAG. 389	(	D-30	)	244,4cm	13,6%
DIAG. 390	(	D-30	)	244,4cm	12,6%
DIAG. 395	(	D-30	)	244,4cm	9,9%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

DIAG. 396	(	D-30	)	244,4cm	9,1%
DIAG. 401	(	D-30	)	244,4cm	13,0%
DIAG. 402	(	D-30	)	237,6cm	28,3%
DIAG. 406	(	D-30	)	237,6cm	30,7%
DIAG. 408	(	D-30	)	233,5cm	6,5%
DIAG. 410	(	D-30	)	233,5cm	8,2%
DIAG. 411	(	D-30	)	244,4cm	19,9%
DIAG. 413	(	D-30	)	244,4cm	21,8%
DIAG. 414	(	D-30	)	244,4cm	15,0%
DIAG. 416	(	D-30	)	244,4cm	15,2%
DIAG. 417	(	D-30	)	244,4cm	10,8%
DIAG. 419	(	D-30	)	244,4cm	10,8%
DIAG. 420	(	D-30	)	244,4cm	10,9%
DIAG. 422	(	D-30	)	244,4cm	9,8%
DIAG. 423	(	D-30	)	237,6cm	30,3%
DIAG. 425	(	D-30	)	237,6cm	30,5%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/8/ES4JBZ4Y30PRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

1. VIGAS

VIGA 51	(LNOR-185x315	) 479,0cm	8,6%
VIGA 52	(LNOR-185x315	) 250,0cm	12,9%
VIGA 56	(LNOR-185x315	) 437,5cm	25,4%
VIGA 58	(LNOR-185x315	) 412,5cm	25,5%
VIGA 60	(LNOR-185x315	) 479,0cm	60,1%
VIGA 62	(LNOR-185x315	) 250,0cm	12,1%
VIGA 94	(LNOR-185x630	) 137,5cm	24,3%
VIGA 98	(LNOR-185x630	) 112,5cm	36,5%
VIGA 100	(LNOR-185x630	) 25,0cm	46,9%
VIGA 101	(LNOR-185x630	) 137,5cm	32,4%
VIGA 103	(LNOR-185x630	) 137,5cm	20,9%
VIGA 105	(LNOR-185x630	) 137,5cm	22,6%
VIGA 107	(LNOR-185x630	) 137,5cm	22,5%
VIGA 109	(LNOR-185x630	) 137,5cm	22,4%
VIGA 111	(LNOR-185x630	) 137,5cm	34,6%
VIGA 158	(LNOR-185x315	) 455,4cm	13,9%
VIGA 159	(LNOR-185x315	) 400,0cm	6,1%
VIGA 163	(LNOR-185x315	) 189,0cm	1,4%
VIGA 226	(LNOR-185x630	) 137,5cm	45,0%
VIGA 228	(LNOR-185x630	) 137,5cm	41,2%
VIGA 230	(LNOR-185x630	) 137,5cm	47,3%
VIGA 232	(LNOR-185x630	) 137,5cm	47,3%
VIGA 234	(LNOR-185x630	) 137,5cm	44,8%
VIGA 236	(LNOR-185x630	) 137,5cm	34,8%
VIGA 238	(LNOR-185x630	) 137,5cm	48,7%
VIGA 240	(LNOR-185x630	) 137,5cm	65,1%
VIGA 242	(LNOR-185x630	) 125,0cm	62,7%
VIGA 245	(LNOR-185x630	) 125,0cm	59,8%
VIGA 291	(LNOR-185x630	) 137,5cm	60,8%
VIGA 293	(LNOR-185x630	) 137,5cm	48,5%
VIGA 295	(LNOR-185x630	) 137,5cm	66,7%
VIGA 297	(LNOR-185x630	) 137,5cm	77,6%
VIGA 299	(LNOR-185x630	) 137,5cm	80,9%
VIGA 301	(LNOR-185x630	) 137,5cm	80,9%
VIGA 303	(LNOR-185x630	) 137,5cm	75,8%
VIGA 305	(LNOR-185x630	) 137,5cm	64,0%
VIGA 307	(LNOR-185x630	) 125,0cm	44,9%
VIGA 310	(LNOR-185x630	) 125,0cm	50,5%
VIGA 317	(LNOR-185x315	) 137,5cm	20,3%
VIGA 319	(LNOR-185x315	) 137,5cm	14,2%
VIGA 321	(LNOR-185x315	) 137,5cm	20,1%



Comprobación Secciones Madera

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

VIGA 323	(	LNOR-185x315	)	137,5cm	11,0%
VIGA 325	(	LNOR-185x315	)	137,5cm	11,5%
VIGA 327	(	LNOR-185x315	)	137,5cm	20,3%
VIGA 329	(	LNOR-185x315	)	137,5cm	26,8%
VIGA 331	(	LNOR-185x315	)	137,5cm	28,3%
VIGA 333	(	LNOR-185x315	)	125,0cm	25,8%
VIGA 335	(	LNOR-185x315	)	125,0cm	19,1%
VIGA 340	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	58,9%
VIGA 342	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	45,1%
VIGA 344	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	60,4%
VIGA 346	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	71,1%
VIGA 348	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	75,2%
VIGA 350	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	75,2%
VIGA 352	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	71,2%
VIGA 354	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	61,3%
VIGA 356	(	LNOR-185x630	)	125,0cm	43,7%
VIGA 359	(	LNOR-185x630	)	125,0cm	51,5%
VIGA 377	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	48,3%
VIGA 380	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	33,8%
VIGA 382	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	24,5%
VIGA 386	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	28,6%
VIGA 388	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	29,7%
VIGA 392	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	29,1%
VIGA 394	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	27,3%
VIGA 398	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	41,0%
VIGA 400	(	LNOR-185x630	)	125,0cm	14,7%
VIGA 404	(	LNOR-185x630	)	125,0cm	24,7%
VIGA 426	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	45,4%
VIGA 427	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	31,5%
VIGA 428	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	41,2%
VIGA 429	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	47,7%
VIGA 430	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	48,2%
VIGA 431	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	46,4%
VIGA 432	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	38,0%
VIGA 433	(	LNOR-185x630	)	137,5cm	56,0%
VIGA 434	(	LNOR-185x630	)	125,0cm	21,2%
VIGA 435	(	LNOR-185x630	)	125,0cm	20,2%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

2. PILARES

PILAR 88	(	LNOR-135x315	)	95,2cm	45,0%
PILAR 123	(	LNOR-135x315	)	95,3cm	46,0%
PILAR 131	(	LNOR-135x315	)	95,2cm	46,1%
PILAR 152	(	LNOR-135x315	)	99,9cm	49,8%
PILAR 154	(	LNOR-135x315	)	95,2cm	35,5%
PILAR 186	(	LNOR-135x315	)	100,1cm	52,1%
PILAR 194	(	LNOR-135x315	)	100,0cm	37,2%
PILAR 251	(	LNOR-135x315	)	60,9cm	37,3%
PILAR 260	(	LNOR-135x315	)	100,0cm	33,0%
PILAR 339	(	LNOR-135x315	)	11,6cm	27,6%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

3. DIAGONALES

DIAG. 55	(LNOR-185x315	) 490,1cm	8,1%
DIAG. 67	(LNOR-185x315	) 486,3cm	40,5%
DIAG. 89	(LNOR-185x315	) 486,3cm	28,3%
DIAG. 92	(LNOR-185x315	) 490,1cm	7,3%
DIAG. 95	(LNOR-160x450	) 183,9cm	19,8%
DIAG. 99	(LNOR-85x270	) 570,7cm	72,9%
DIAG. 102	(LNOR-85x270	) 570,7cm	72,5%
DIAG. 104	(LNOR-85x270	) 570,7cm	70,4%
DIAG. 106	(LNOR-85x270	) 570,7cm	70,2%
DIAG. 108	(LNOR-85x270	) 570,7cm	71,0%
DIAG. 110	(LNOR-85x270	) 570,7cm	70,9%
DIAG. 112	(LNOR-85x270	) 570,7cm	70,5%
DIAG. 114	(LNOR-185x450	) 183,9cm	25,6%
DIAG. 132	(LNOR-185x315	) 404,0cm	34,7%
DIAG. 135	(LNOR-160x450	) 184,0cm	8,6%
DIAG. 139	(LNOR-185x450	) 184,0cm	36,7%
DIAG. 149	(LNOR-185x315	) 407,2cm	4,7%
DIAG. 170	(LNOR-160x450	) 202,9cm	19,7%
DIAG. 174	(LNOR-185x450	) 202,9cm	70,6%
DIAG. 227	(LNOR-160x450	) 474,9cm	20,5%
DIAG. 229	(LNOR-85x225	) 474,9cm	61,3%
DIAG. 231	(LNOR-85x225	) 474,9cm	61,6%
DIAG. 233	(LNOR-85x225	) 474,9cm	60,2%
DIAG. 235	(LNOR-85x225	) 474,9cm	59,6%
DIAG. 237	(LNOR-85x225	) 474,9cm	59,7%
DIAG. 239	(LNOR-85x225	) 474,9cm	60,0%
DIAG. 241	(LNOR-85x225	) 474,9cm	60,8%
DIAG. 244	(LNOR-185x450	) 474,9cm	90,2%
DIAG. 246	(LNOR-85x225	) 237,4cm	42,0%
DIAG. 248	(LNOR-185x810	) 474,9cm	48,5%
DIAG. 256	(LNOR-85x225	) 237,4cm	37,5%
DIAG. 292	(LNOR-160x450	) 474,9cm	18,2%
DIAG. 294	(LNOR-85x225	) 474,9cm	62,5%
DIAG. 296	(LNOR-85x225	) 474,9cm	62,1%
DIAG. 298	(LNOR-85x225	) 474,9cm	60,2%
DIAG. 300	(LNOR-85x225	) 474,9cm	59,6%
DIAG. 302	(LNOR-85x225	) 474,9cm	59,7%
DIAG. 304	(LNOR-85x225	) 474,9cm	60,3%
DIAG. 306	(LNOR-85x225	) 474,9cm	61,4%
DIAG. 309	(LNOR-185x450	) 474,9cm	66,1%
DIAG. 311	(LNOR-85x225	) 237,4cm	42,5%



Comprobación Secciones Madera

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

DIAG. 313	(LNOR-185x810	) 474,9cm	49,0%
DIAG. 315	(LNOR-85x225	) 237,4cm	41,9%
DIAG. 318	(LNOR-160x450	) 190,9cm	17,7%
DIAG. 320	(LNOR-85x225	) 190,9cm	28,0%
DIAG. 322	(LNOR-85x225	) 190,9cm	31,7%
DIAG. 324	(LNOR-85x225	) 190,9cm	19,2%
DIAG. 326	(LNOR-85x225	) 190,9cm	45,0%
DIAG. 328	(LNOR-85x225	) 190,9cm	18,3%
DIAG. 330	(LNOR-85x225	) 190,9cm	54,5%
DIAG. 332	(LNOR-85x225	) 190,9cm	25,0%
DIAG. 334	(LNOR-185x450	) 190,9cm	26,4%
DIAG. 336	(LNOR-85x225	) 190,9cm	21,6%
DIAG. 337	(LNOR-185x810	) 190,9cm	9,9%
DIAG. 341	(LNOR-160x450	) 394,6cm	25,2%
DIAG. 343	(LNOR-85x225	) 394,6cm	45,7%
DIAG. 345	(LNOR-85x225	) 394,6cm	43,3%
DIAG. 347	(LNOR-85x225	) 394,6cm	41,5%
DIAG. 349	(LNOR-85x225	) 394,6cm	41,1%
DIAG. 351	(LNOR-85x225	) 394,6cm	41,0%
DIAG. 353	(LNOR-85x225	) 394,6cm	41,8%
DIAG. 355	(LNOR-85x225	) 394,6cm	43,1%
DIAG. 358	(LNOR-185x450	) 394,6cm	77,1%
DIAG. 360	(LNOR-85x225	) 197,3cm	22,0%
DIAG. 362	(LNOR-185x810	) 394,6cm	45,8%
DIAG. 379	(LNOR-160x450	) 404,0cm	9,6%
DIAG. 381	(LNOR-85x225	) 202,0cm	37,1%
DIAG. 385	(LNOR-85x225	) 404,0cm	35,7%
DIAG. 387	(LNOR-85x225	) 202,0cm	40,1%
DIAG. 391	(LNOR-85x225	) 404,0cm	41,1%
DIAG. 393	(LNOR-85x225	) 202,0cm	41,7%
DIAG. 397	(LNOR-85x225	) 404,0cm	36,6%
DIAG. 399	(LNOR-85x225	) 202,0cm	33,4%
DIAG. 403	(LNOR-185x450	) 404,0cm	71,8%
DIAG. 405	(LNOR-85x225	) 202,0cm	25,6%
DIAG. 407	(LNOR-185x810	) 404,0cm	6,6%
DIAG. 409	(LNOR-85x225	) 197,3cm	62,8%
DIAG. 412	(LNOR-85x225	) 202,0cm	34,6%
DIAG. 415	(LNOR-85x225	) 202,0cm	40,4%
DIAG. 418	(LNOR-85x225	) 202,0cm	41,6%
DIAG. 421	(LNOR-85x225	) 202,0cm	34,2%
DIAG. 424	(LNOR-85x225	) 202,0cm	52,3%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Listado Reacciones
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Reacciones. Ejes generales, Hormigón, E.L.U., sin mayorar

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(mT)	My	Mz	Fx(T)	Fy	Fz
1	1	xyzxyz	+	A	+0,21	+0,00	+0,00	+0,01	+0,64	+0,51
			-	A	-0,10	-0,00	-0,00	-0,01	-0,09	-0,21
2	2	xyzxyz	+	A	+0,01	+0,00	+0,29	+0,50	+5,47	+0,01
			-	A	-0,00	-0,00	-0,58	-0,25	-2,25	
3	3	xyzxyz	+	A	+0,10	+0,00	+1,35	+1,14	+1,83	
			-	A	-0,12	-0,00	-2,15	-0,72	+0,00	
4	4	xyzxyz	+	A	+0,18	+0,04	+0,89	+0,94	+9,58	
			-	A	-0,17	-0,02	-1,42	-0,57	+0,00	
5	7	xyzxyz	+	A	+0,20	+0,02	+1,09	+1,10	+6,38	
			-	A	-0,15	-0,04	-1,70	-0,68	-5,00	
6	8	xyzxyz	+	A	+1,38	+0,00	+1,46	+0,56	+14,60	
			-	A	-6,99	-0,00	-2,21	-0,38	+0,00	
7	9	xyzxyz	+	A	+0,87	+0,00	+1,50	+0,59	+3,14	
			-	A	-0,74	-0,00	-2,26	-0,39	+0,00	
9	---	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,03	
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,00	-0,00	
16	---	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,15	+0,14	
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,08	-0,02	
22	32	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,01	+4,24	+0,79
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,03	+0,00	-0,30
23	33	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,01	+5,50	+0,84
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,01	-0,38	-0,30
25	---	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,23	+0,49	+0,03
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,53	-0,14	-0,07
31	45	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+5,19	+0,71
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,00	-0,23	-0,22
33	---	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+1,20	+0,15	+0,04
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,55	-0,08	-0,03
35	50	xyz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,03	+4,92	+0,31
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,03	-1,14	-0,01
72	128	xyzxyz	+	A	+2,32	+0,00	+0,01	+0,70	+4,16	+1,37
			-	A	-0,31	+0,00	-0,02	-0,81	-1,27	-0,13
87	---	xyzxyz	+	A	+0,00	+0,26	+0,00	+0,05	+0,09	+0,00
			-	A	-0,10	-0,22	-0,00	-0,07	+0,00	-0,12

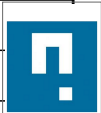
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS DE CARRETERAS
Nº 2024-2327-0
Fecha: 09/06/2024
Visto por: [Firma]

Listado Reacciones

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Nudo	Pilar		Tipo	Hip	Id	Mx(mT)	My	Mz	Fx(T)	Fy	Fz
101	188		xyzxyz	+	A	+0,67	+0,01	+1,13	+2,64	+0,93	+0,57
				-	A	+0,00	-0,00	-1,40	-2,02	-0,22	+0,00
102	189		xyzxyz	+	A	+0,09	+0,01	+0,12	+0,06	+0,51	+0,15
				-	A	+0,00	-0,01	-0,09	-0,16	-0,25	+0,00
103	190		xyzxyz	+	A	+0,09	+0,02	+0,23	+0,09	+0,53	+0,13
				-	A	+0,00	-0,01	-0,24	-0,24	-0,12	
104	191		xyzxyz	+	A	+0,10	+0,05	+0,23	+0,02	+1,49	
				-	A	+0,00	-0,12	-0,23	-0,21	-0,43	

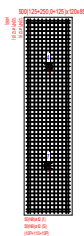
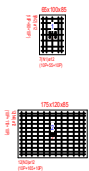


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/8E54JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Area	Year	Index	Percentage of total population	Population	Area
Africa					
Zone1	1980		100	10	4.81
Zone1	1985		100	11	5.25
Zone1	1990		100	12	5.59
Zone1	1995		100	14	6.64
Zone1	2000		100	16	7.69
Zone1	2005		100	18	8.74
Zone1	2010		100	20	9.79
Zone1	2015		100	22	10.84
Zone1	2020		100	24	11.89
Zone1	2025		100	26	12.94
Zone1	2030		100	28	13.99
Zone1	2035		100	30	15.04
Zone1	2040		100	32	16.09
Zone1	2045		100	34	17.14
Zone1	2050		100	36	18.19
Zone1	2055		100	38	19.24
Zone1	2060		100	40	20.29
Zone1	2065		100	42	21.34
Zone1	2070		100	44	22.39
Zone1	2075		100	46	23.44
Zone1	2080		100	48	24.49
Zone1	2085		100	50	25.54
Zone1	2090		100	52	26.59
Zone1	2095		100	54	27.64
Zone1	2100		100	56	28.69
Zone1	2105		100	58	29.74
Zone1	2110		100	60	30.79
Zone1	2115		100	62	31.84
Zone1	2120		100	64	32.89
Zone1	2125		100	66	33.94
Zone1	2130		100	68	34.99
Zone1	2135		100	70	36.04
Zone1	2140		100	72	37.09
Zone1	2145		100	74	38.14
Zone1	2150		100	76	39.19
Zone1	2155		100	78	40.24
Zone1	2160		100	80	41.29
Zone1	2165		100	82	42.34
Zone1	2170		100	84	43.39
Zone1	2175		100	86	44.44
Zone1	2180		100	88	45.49
Zone1	2185		100	90	46.54
Zone1	2190		100	92	47.59
Zone1	2195		100	94	48.64
Zone1	2200		100	96	49.69
Zone1	2205		100	98	50.74
Zone1	2210		100	100	51.79
Zone1	2215		100	102	52.84
Zone1	2220		100	104	53.89
Zone1	2225		100	106	54.94
Zone1	2230		100	108	55.99
Zone1	2235		100	110	57.04
Zone1	2240		100	112	58.09
Zone1	2245		100	114	59.14
Zone1	2250		100	116	60.19



PLANO DE CIMENTACIONES
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO 1,5 Kg/cm²

1. Barras de acero laminado

Tipos de acero

Tipo de acero	Límite elástico (Kg/cm2)	Tensión de rotura (Kg/cm2)
S275	2804	

Pilares

N	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Peso-ud(kg)	Total(kg)
3	S275	PHC	100.5	34,1	4,84	4,52
4	S275	PHC	100.5	86,9	12,34	19,36
5	S275	PHC	100.5	95,2	13,52	27,60
1	S275	_HE	160B	2,6	1,11	1,11
1	S275	_HE	160B	10,3	4,39	4,39
3	S275	_HE	160B	75,0	31,95	95,85
1	S275	_HE	160B	78,9	33,61	33,61
1	S275	_HE	160B	92,6	39,45	39,45
3	S275	_HE	160B	95,2	40,56	121,66
1	S275	_HE	160B	314,2	133,85	133,85
2	S275	_HE	180B	10,3	5,27	10,54
4	S275	_HE	180B	95,2	48,74	194,96
4	S275	_HE	180B	100,0	51,20	204,80
4	S275	_HE	180B	101,2	51,81	207,24
2	S275	_HE	180B	101,5	51,97	103,94
2	S275	_HE	180B	110,3	56,47	112,94
1	S275	_HE	200B	2,6	1,59	1,59
1	S275	_HE	200B	11,6	7,11	7,11
1	S275	_HE	200B	13,8	8,46	8,46
1	S275	_HE	200B	34,1	20,90	20,90
1	S275	_HE	200B	58,1	35,62	35,62
1	S275	_HE	200B	60,9	37,33	37,33
1	S275	_HE	200B	70,6	43,28	43,28
1	S275	_HE	200B	71,6	43,89	43,89
1	S275	_HE	200B	84,7	51,92	51,92
1	S275	_HE	200B	86,9	53,27	53,27



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS NAVARES
NAVARRES
http://www.navarres.es

Nº 2024-227-0
Fecha: 19/06/2024
VISADO

Informe de mediciones
 PROYECTO:FRONTON EN IZCO
 ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

N	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Peso-ud(kg)	Total(kg)
4	S275	_HE	200B	92,6	56,76	227,04
2	S275	_HE	200B	95,2	58,36	116,72
1	S275	_HE	200B	97,8	59,95	59,95
7	S275	_HE	200B	100,0	61,30	429,10
1	S275	_HE	200B	100,1	61,36	61,36
1	S275	_HE	200B	110,3	67,61	
1	S275	_HE	200B	159,9	98,02	
1	S275	_HE	200B	201,2	123,34	123,34
1	S275	_HE	200B	218,1	133,70	133,70
1	S275	_HE	200B	270,1	165,57	165,57
1	S275	_HE	200B	349,8	214,43	214,43
1	S275	_HE	200B	393,5	241,22	241,22
1	S275	_HE	320B	13,8	17,53	17,53
1	S275	_HE	320B	70,6	89,66	89,66
4	S275	_HE	320B	95,2	120,90	483,60
2	S275	_HE	320B	100,0	127,00	254,00
2	S275	_HE	320B	697,9	886,33	1772,66
1	S275	_IPE	120	10,3	1,07	1,07
3	S275	_IPE	120	75,0	7,80	23,40
1	S275	_IPE	120	78,9	8,21	8,21
4	S275	_IPE	120	95,2	9,90	39,60

Vigas

N	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Peso-ud(kg)	Total(kg)
2	S275	PHC	80.5	8,2	0,91	1,82
4	S275	PHC	80.5	12,3	1,37	5,48
1	S275	PHC	80.5	12,9	1,43	1,43
1	S275	PHC	80.5	15,5	1,72	1,72
1	S275	PHC	80.5	18,1	2,01	2,01
1	S275	PHC	80.5	40,0	4,44	4,44
2	S275	PHC	80.5	47,5	5,27	10,54
2	S275	PHC	80.5	55,1	6,12	12,24
1	S275	PHC	80.5	58,4	6,48	6,48
2	S275	PHC	80.5	59,1	6,56	13,12

Informe de mediciones
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

N	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Peso-ud(kg)	Total(kg)
1	S275	PHC	80.5	59,2	6,57	6,57
1	S275	PHC	80.5	59,9	6,65	6,65
1	S275	PHC	80.5	61,4	6,82	6,82
1	S275	PHC	80.5	64,9	7,20	7,20
1	S275	PHC	80.5	65,0	7,22	7,22
1	S275	PHC	80.5	70,7	7,85	
1	S275	PHC	80.5	72,6	8,06	
1	S275	PHC	80.5	78,2	8,68	
2	S275	PHC	80.5	80,8	8,97	
1	S275	PHC	80.5	88,4	9,81	
2	S275	PHC	80.5	88,7	9,85	
1	S275	PHC	80.5	95,0	10,55	
1	S275	PHC	80.5	95,1	10,56	
2	S275	PHC	80.5	105,0	11,65	
1	S275	PHC	80.5	105,5	11,71	
1	S275	PHC	80.5	106,6	11,83	
1	S275	PHC	80.5	125,2	13,90	
1	S275	PHC	80.5	139,8	15,52	
1	S275	PHC	80.5	141,0	15,65	
1	S275	PHC	80.5	149,6	16,61	
1	S275	PHC	80.5	152,4	16,92	
1	S275	PHC	80.5	155,0	17,20	
1	S275	PHC	80.5	169,3	18,79	
2	S275	PHC	80.5	170,3	18,90	
1	S275	PHC	80.5	180,3	20,01	
3	S275	PHC	80.5	189,0	20,98	
1	S275	PHC	80.5	204,2	22,67	
1	S275	PHC	80.5	233,6	25,93	
5	S275	PHC	80.5	250,0	27,75	138,75
6	S275	PHC	80.5	275,0	30,52	183,12
1	S275	PHC	80.5	303,7	33,71	33,71
2	S275	PHC	80.5	324,7	36,04	72,08
1	S275	PHC	80.5	328,7	36,49	36,49
1	S275	PHC	80.5	412,5	45,79	45,79
1	S275	PHC	80.5	437,5	48,56	48,56



INGENIEROS ASOCIADOS EN INGENIERIA CIVIL
 RUT: 20247337-0
 N°: 20247337-0
 C.O.C. 951294
 C.O.C. 951294

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Diagonales

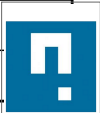
[illegible]

Informe de mediciones
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

N	Tipo de acero	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Peso-ud(kg)	Total(kg)
2	S275	PHO	100.5	157,3	18,40	36,80
1	S275	PHO	100.5	165,2	19,33	19,33
1	S275	PHO	100.5	283,0	33,11	33,11
1	S275	PHO	100.5	298,7	34,95	34,95
1	S275	PHO	100.5	439,1	51,37	51,37
1	S275	PHO	100.5	473,4	55,39	
1	S275	PHO	100.5	516,0	60,37	

Totales

	S275	Totales
Pilares	6327,00	6327,00
Vigas	1405,41	1405,41
Diagonales	2310,40	2310,40
Totales	10042,81	10042,81



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.co>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

2. Barras de madera

Tipos de madera

Tipo de madera	Resistencia a flexión (Kg/cm2)
LAMINADA HOMOGENEA GL24H	

Pilares

N	Tipo de madera	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Vol-ud(m3)	Total(m3)
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	11,6	0,00493	0,00493
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	60,9	0,02590	0,02590
3	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	95,2	0,04048	0,12144
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	95,3	0,04053	0,04053
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	99,9	0,04248	0,04248
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	100,0	0,04252	0,08504
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	135x315	100,1	0,04257	0,04257

Vigas

N	Tipo de madera	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Vol-ud(m3)	Total(m3)
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	125,0	0,07284	0,14568
8	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	137,5	0,08013	0,64104
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	189,0	0,11014	0,11014
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	250,0	0,14569	0,29138
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	400,0	0,23310	0,23310
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	412,5	0,24038	0,24038

Informe de mediciones
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

N	Tipo de madera	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Vol-ud(m3)	Total(m3)
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	437,5	0,25495	0,25495
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	455,4	0,26538	0,26538
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	479,0	0,27914	0,55828
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x630	25,0	0,02914	0,02914
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x630	112,5	0,13112	0,13112
10	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x630	125,0	0,14569	1,45689
47	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x630	137,5	0,16026	7,02222

Diagonales

N	Tipo de madera	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Vol-ud(m3)	Total(m3)
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	183,9	0,13241	0,13241
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	184,0	0,13248	0,13248
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	190,9	0,13745	0,13745
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	202,9	0,14609	0,14609
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	394,6	0,28411	0,28411
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	404,0	0,29088	0,29088
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	160x450	474,9	0,34193	0,68386
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	404,0	0,23543	0,23543
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	407,2	0,23730	0,23730
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	486,3	0,28339	0,56678
2	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x315	490,1	0,28561	0,57122
1	LAMINADA HOMOGENEA GL24H	LNOR	185x450	183,9	0,15310	0,15310

Informe de mediciones
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

N	Tipo de madera	Serie	Perfil	Longitud(cm)	Vol-ud(m3)	Total(m3)
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x450	184,0	0,15318	0,15318
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x450	190,9	0,15892	0,15892
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x450	202,9	0,16891	0,16891
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x450	394,6	0,32850	0,32850
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x450	404,0	0,33633	0,33633
2	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x450	474,9	0,39535	0,39535
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x810	190,9	0,28606	0,28606
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x810	394,6	0,59131	0,59131
1	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x810	404,0	0,60539	0,60539
2	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	185x810	474,9	0,71164	0,71164
8	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	190,9	0,03651	0,03651
2	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	197,3	0,03773	0,03773
10	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	202,0	0,03863	0,03863
4	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	237,4	0,04540	0,04540
7	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	394,6	0,07547	0,07547
3	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	404,0	0,07726	0,07726
14	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x225	474,9	0,09082	0,09082
7	LAMINADA HOMOGenea GL24H	LNOR	85x270	570,7	0,13098	0,13098

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 N.º: 2021-23270
 Fecha: 9/2022
 VISADO

Totales

	LAMINADA HOMOGenea GL24H	Totales
Pilares	0,36289	0,36289
Vigas	11,88971	11,88971

Informe de mediciones
PROYECTO:FRONTON EN IZCO
ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

	LAMINADA HOMOGenea GL24H	Totales
Diagonales	12,29754	12,29754
Totales	24,55014	24,55014



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

3. Cimentación

Zapatas

Nudo	Acero		Hormigón		Hormigón pob.		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m³	€	m²	€	€
1	9,85	16,75	0,553	71,05	0,065	8,35			
2	34,63	58,87	1,785	229,35	0,210	26,98			313,20
3	42,33	71,96	1,836	235,91	0,216	27,75			335,62
4	217,70	370,09	5,100	655,30	0,600	77,09			1102,48
6	43,61	74,14	2,295	294,88	0,270	34,69			403,71
7	32,16	54,67	1,966	252,61	0,231	29,68			336,96
Totales	380,28	646,48	13,535	1739,10	1,592	204,54			2590,12

Zapata 1

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	9,85	16,75	0,00	0,00	9,85	16,75
Totales	9,85	16,75	0,00	0,00	9,85	16,75

Zapata 2

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	34,63	58,87	0,00	0,00	34,63	58,87
Totales	34,63	58,87	0,00	0,00	34,63	58,87

Zapata 3

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
Diámetro(Ø)	kg	€	kg	€	kg	€
12	42,33	71,96	0,00	0,00	42,33	71,96
Totales	42,33	71,96	0,00	0,00	42,33	71,96

Zapata 4

Informe de mediciones

PROYECTO:FRONTON EN IZCO

ESTRUCTURA:estructura revision 2 (nuevas dimensiones)

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
	12	217,70	370,09	0,00	0,00	217,70
Totales		217,70	370,09	0,00	0,00	217,70

Zapata 6

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
	12	43,61	74,14	0,00	0,00	43,61
Totales		43,61	74,14	0,00	0,00	43,61

Zapata 7

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
	12	32,16	54,67	0,00	0,00	32,16
Totales		32,16	54,67	0,00	0,00	32,16

Totales

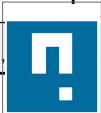
	Acero		Hormigón		Hormigón pob.		Encofrado		Totales
	kg	€	m³	€	m³	€	m²	€	€
Zapatas	380,28	646,48	13,535	1739,10	1,592	204,54			2590,12
Totales	380,28	646,48	13,535	1739,10	1,592	204,54	0,000	0,00	2590,12

Zapatas

Acero	Armadura longitudinal		Armadura transversal		Totales	
	Diámetro(ø)	kg	€	kg	€	kg
	12	380,28	646,48	0,00	0,00	380,28
Totales		380,28	646,48	0,00	0,00	380,28

4. Total de mediciones

	Acero corrugado	Hormigón	Hormigón pobre	Acero laminado	Madera
	kg	m³	m³	kg	m³
Barras				10042,81	24,55014
Cimentación	380,28	13,535	1,592		
Totales	380,28	13,535	1,592	10042,81	24,



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/cs/8/ES4JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

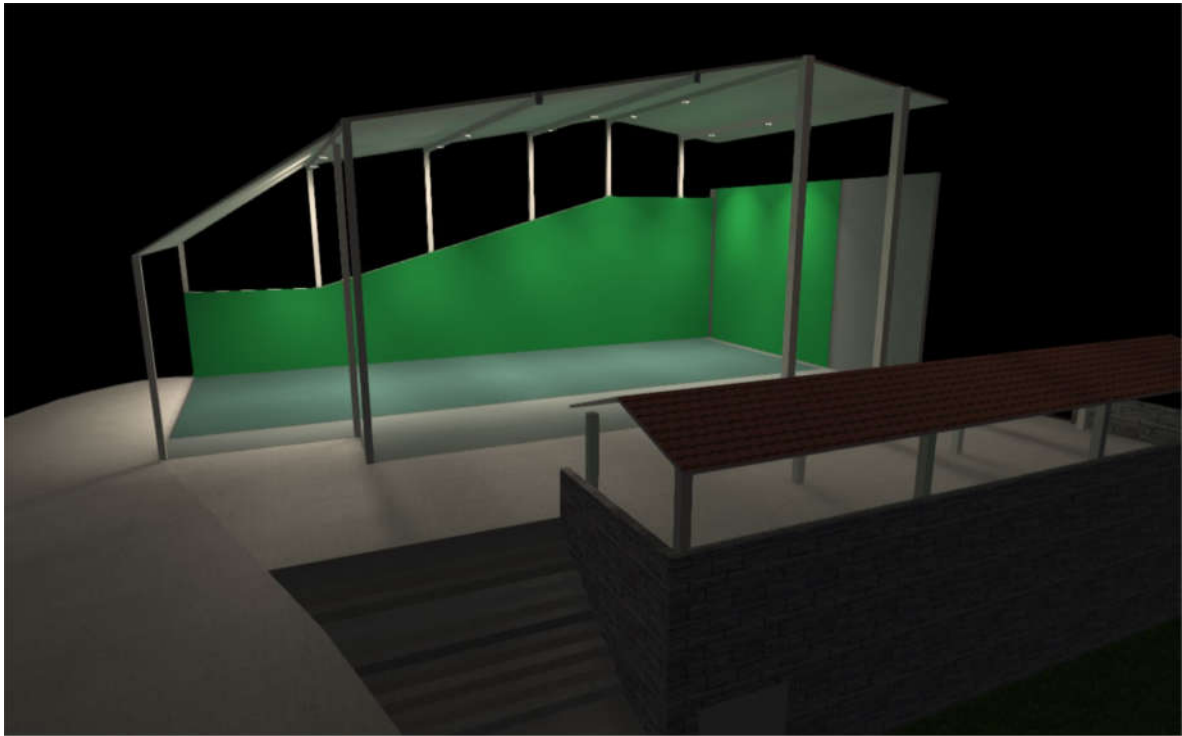
MEMORIA ILUMINACIÓN



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



FRONTÓN DE IZCO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8541B24Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

Contenido

Portada 1

Contenido 2

Terreno 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 3

Frontis / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 5

Pared Lateral / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 6

Suelo / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 7



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/854JBZ4Y30DRE4G>

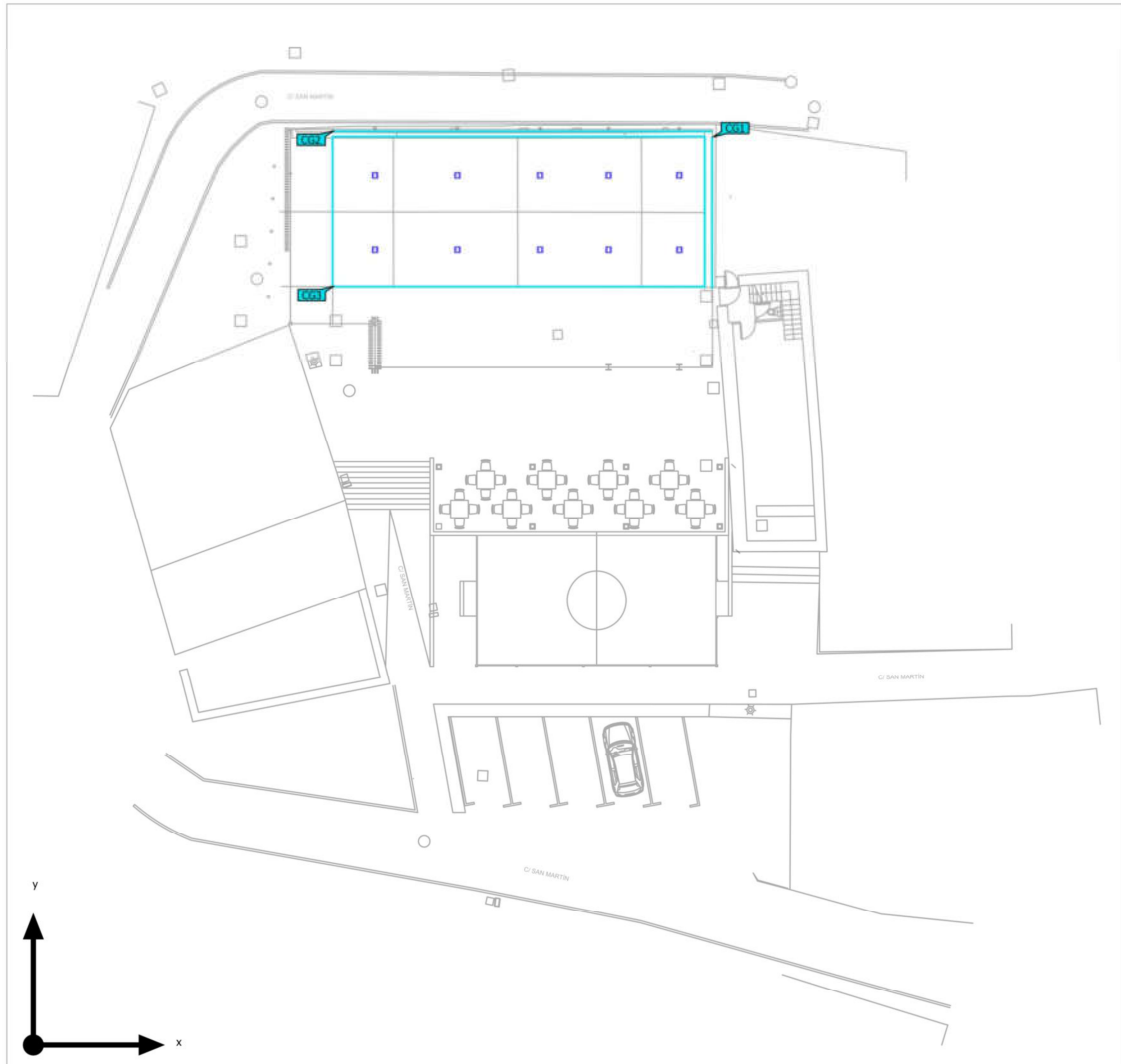
Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

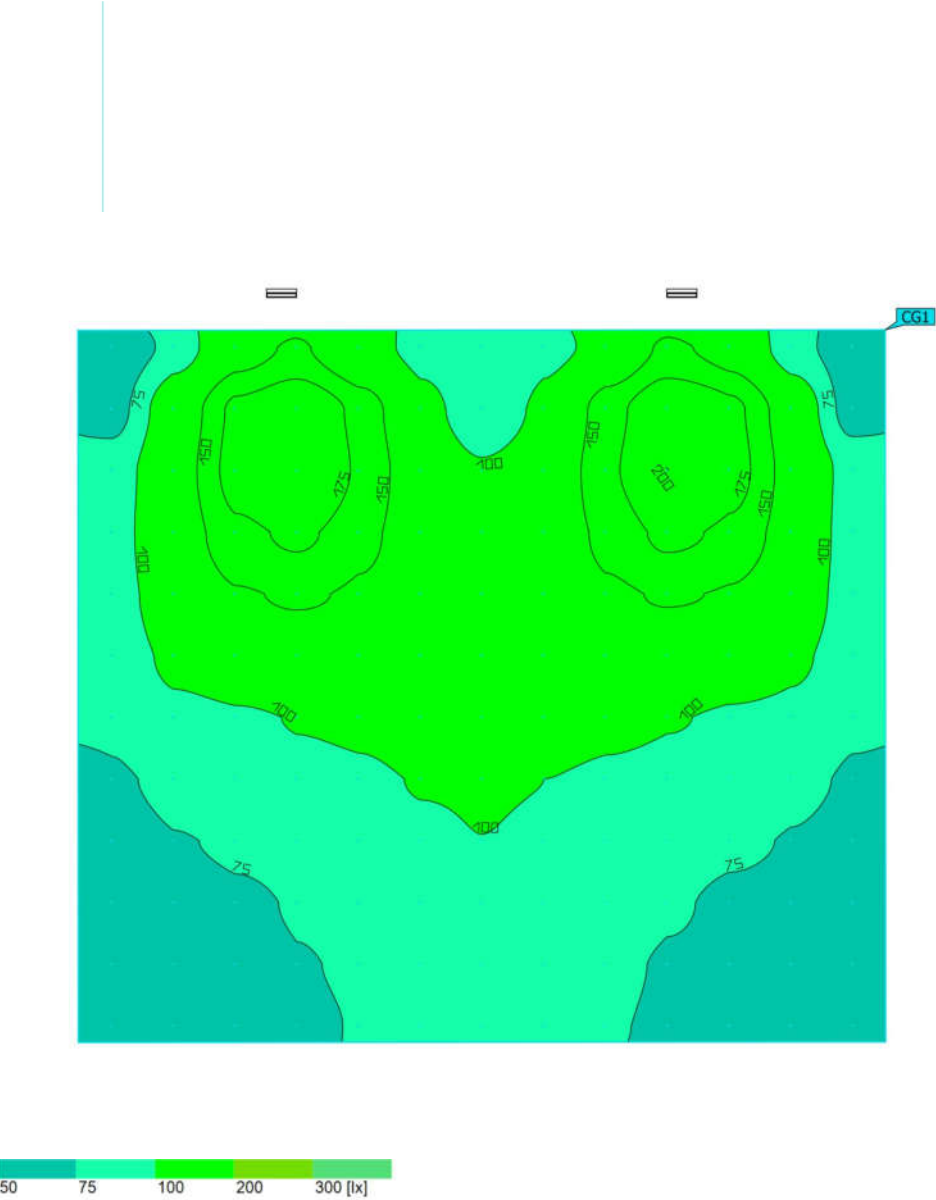
Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/ES4JBZ4V30DRE4G
Frontis Iluminancia perpendicular Altura: 7.431 m	105 lx	54.7 lx	200 lx	0.52	0.27	CG1	
Pared Lateral Iluminancia perpendicular Altura: 7.140 m	90.3 lx	47.8 lx	129 lx	0.53	0.37	CG2	
Suelo Iluminancia perpendicular Altura: 3.630 m	284 lx	178 lx	396 lx	0.63	0.45	CG3	
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))							Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024
							VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Frontis





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/8/ES4JBZ4Y30DRE4G>

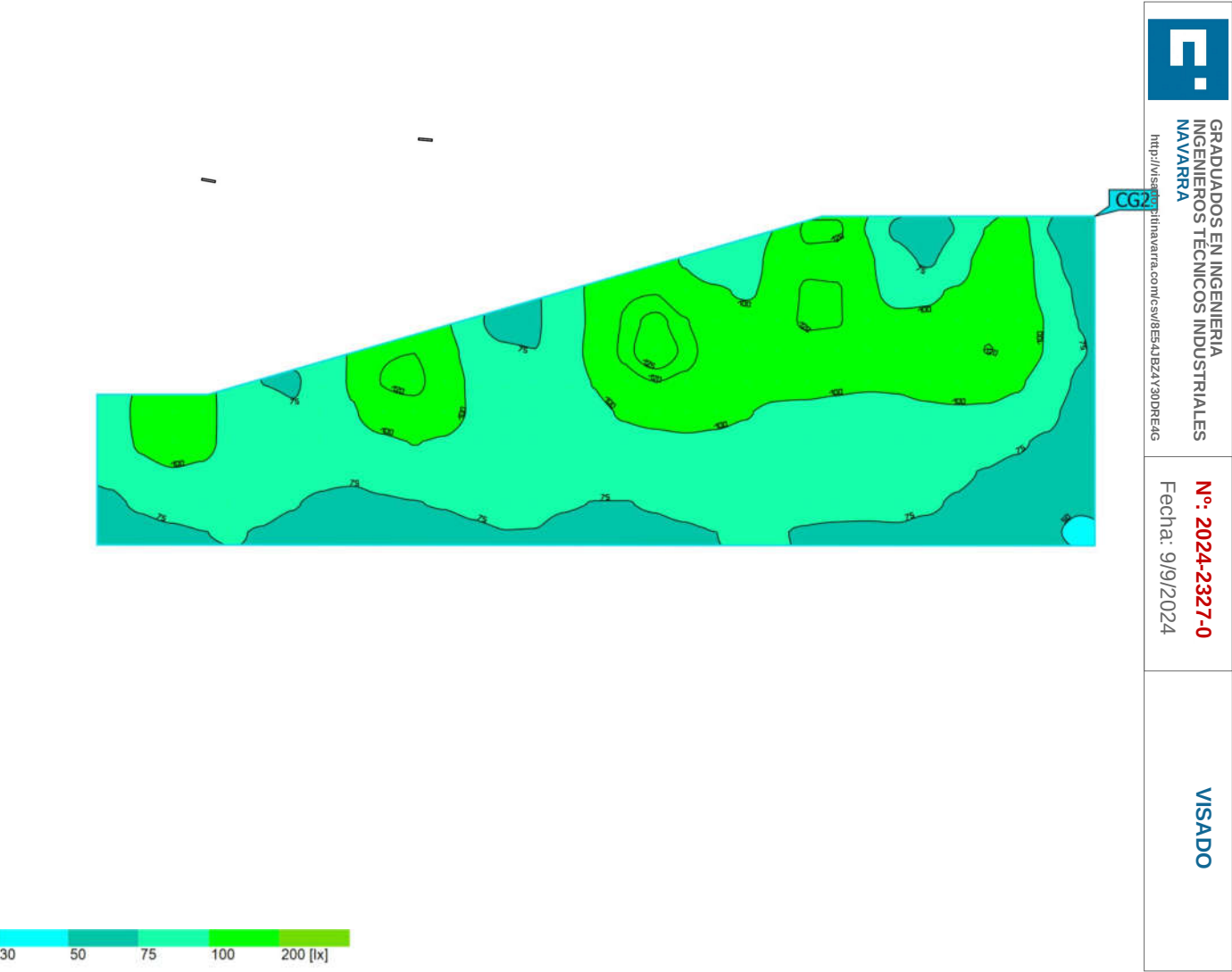
Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Frontis Iluminancia perpendicular Altura: 7.431 m	105 lx	54.7 lx	200 lx	0.52	0.27	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Pared Lateral



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.eiitnavarra.com/icsv/854JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

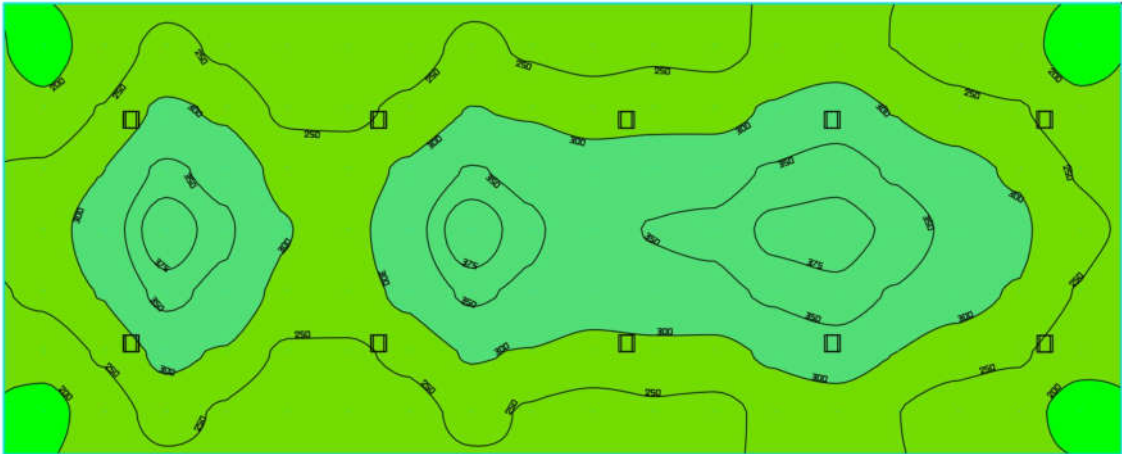
VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Pared Lateral Iluminancia perpendicular Altura: 7.140 m	90.3 lx	47.8 lx	129 lx	0.53	0.37	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Suelo





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.eitbnavarra.com/icsv/8E54JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

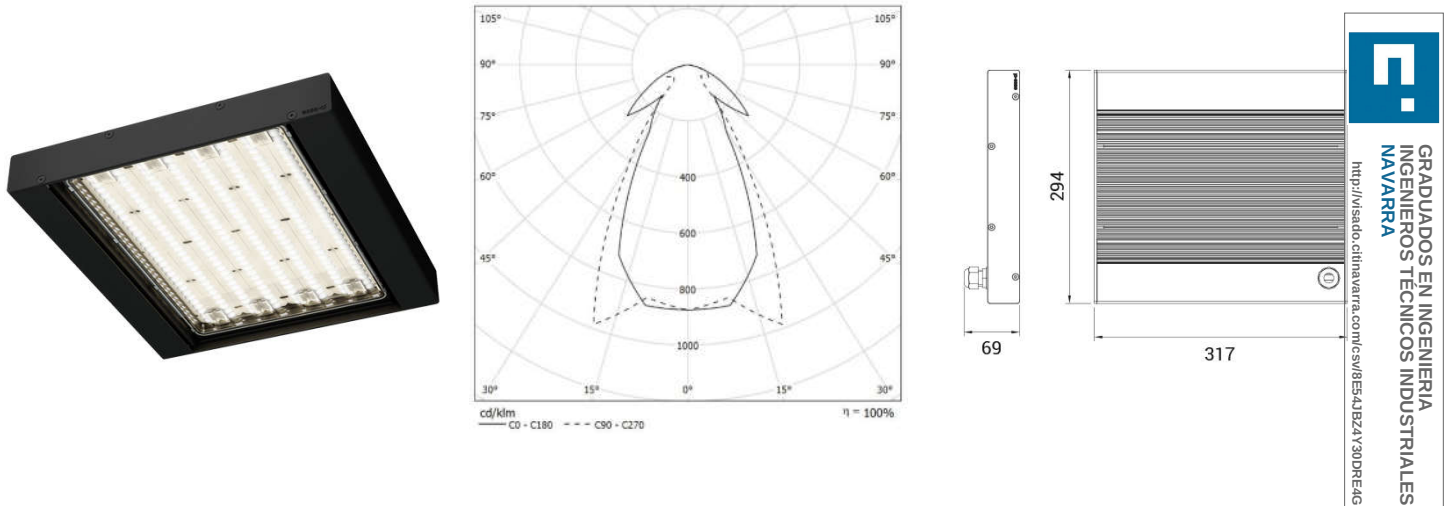


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Suelo Iluminancia perpendicular Altura: 3.630 m	284 lx	178 lx	396 lx	0.63	0.45	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

ERGO PC

Anodized aluminum body and die-cast end caps. CRI>90. IP65 indoor.



CODE		FLUX	SIZE	CERTIFICATIONS
02PC86L49065	86W 4000K	12190lm	317x294x69	CE IP65 A+

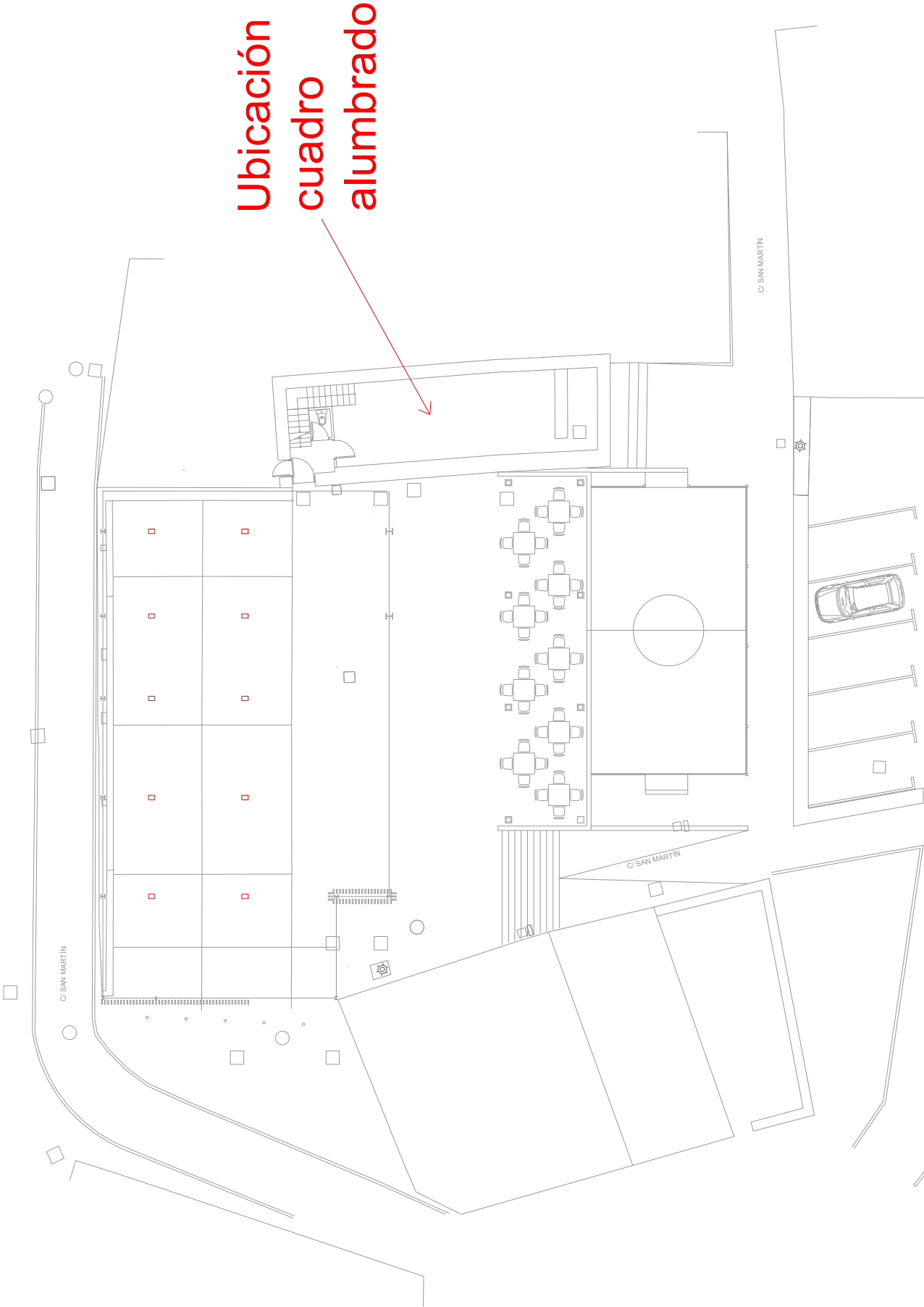
Optics
Polycarbonate lens, symmetrical distribution.

Specifications
Integrated driver;
CRI>90;
McAdams 3;
Life Time: L80/B10 >50.000h;
IK10;
5 years complete warranty;
Eye safety: RG0/RG1 in accordance with EN62471:2009;
Temperature range: -25° / +45°

Body
Anodized aluminum body and die-cast end caps.

Legal references
In compliance with the safety standards EN 60 598-1 and UNI EN 12464-1 (lighting for working places).

Wiring
RE: Built-in wiring 230-240V/50-60Hz with power factor >0.97.





 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsw/8541B24Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

PRESUPUESTO

MARC BUXÓ TORRENT

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	URBANIZACIÓN Y CIMENTACIÓN	21.261,37	6,27
2	ESTRUCTURA.....	119.188,77	35,13
3	CUBIERTA.....	175.356,90	51,69
4	VARIOS.....	1.158,00	0,34
5	INSTALACIONES.....	18.631,18	5,49
6	CONTROL DE CALIDAD.....	572,42	0,17
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.444,68	0,72
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	658,66	0,19
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		339.271,98	
8,00% Gastos generales.....		27.141,76	
7,00% Beneficio industrial.....		23.749,04	
SUMA DE G.G. y B.I.		50.890,80	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		390.162,78	
21,00% I.V.A.....		81.934,18	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		472.096,96	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a Septiembre de 2024.

El promotor

La dirección facultativa



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30PREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 URBANIZACIÓN Y CIMENTACIÓN									
01.01	M2 CORTE Y DEMOLICION DE SOLERA								
Corte y demolición de solera existente, por medios mecánicos o manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero.									
- zapatas		1	0,65	1,00		0,65			
		1	1,75	1,20		2,10			
		1	1,80	1,20		2,16			
		1	5,00	1,20		6,00			
		1	2,00	1,35		2,70			
		1	1,85	1,25		2,31			
							15,92	70,04	1.115,04
01.02	M3 EXCAVACION DE POZOS Y ZANJAS								
Excavación por medios mecánicos en pozos y zanjas de cimentación, en todo tipo de terrenos, realizando los apeos y refuerzos necesarios; incluso carga y transporte de tierras a vertedero, así como p.p. de medios auxiliares.									
Se incluye la posible entibación y agotamiento de aguas. Se incluye la retirada de instalaciones antiguas de saneamiento y de electricidad.									
CM = Medición superficie según dimensiones de zapatas y altura real.									
- zapatas		1	0,65	1,00	1,00	0,65			
		1	1,75	1,20	1,00	2,10			
		1	1,80	1,20	1,85	4,00			
		1	5,00	1,20	1,85	11,10			
		1	2,00	1,35	1,85	5,00			
		1	1,85	1,25	1,85	4,28			
							27,13	116,73	3.166,88
01.03	Ud DESMONTADO CIERRE SIMPLE TORSIÓN EXISTENTE								
Desmontaje de cierre de simple torisón existente sobre la pared del frontón, incluso carga y transporte de escombros a vertedero.									
Total cantidades alzadas							1,00		
							1,00	992,15	992,15
01.04	M3 HORMIGON HM-15								
Hormigón en masa HM-15 con cemento CEM II 32.5 R (R.C. 15 N/mm2) en base de pozos de zapatas, zanjas de muros y vigas riostras, incluso vertido y vibrado del hormigón, encofrado y desencofrado si fuera necesario.									
Criterio de medición: MEDICIÓN EN PLANTA SEGÚN DIMENSIONES DE ZAPATAS EN PLANOS POR LA PROFUNDIDAD REAL.									
- zapatas		1	0,65	1,00	0,15	0,10			
		1	1,75	1,20	0,15	0,32			
		1	1,80	1,20	1,00	2,16			
		1	5,00	1,20	1,00	6,00			
		1	2,00	1,35	1,00	2,70			
		1	1,85	1,25	1,00	2,31			
							13,59	128,40	1.744,96
01.05	M3 HORMIGON HA-25 EN ZAPATAS								
Hormigón armado HA-25, con cemento CEM II 32.5 R (R.C. 25 N/mm2) con una cuantía de 48.34 Kg/m3 en zapatas de pilares, incluso hierro de parrillas y arranques, colocación del mismo, vertido y vibrado del hormigón. Se incluye armado según planos y contratación con laboratorio homologado para control según Código estructural.									
Se incluye el suministro y la colocación de pasatubos en las zapatas indicadas en planos para el paso de dos tubos corrugados de 110 mm.									
NOTA: La terminación superior del hormigón de la zapata será pulida.									
C.M: m3. MEDICIÓN SEGUN DIMENSIONES DE ZAPATAS EN PLANOS.									
- zapatas		1	0,65	1,00	0,85	0,55			
		1	1,75	1,20	0,85	1,79			
		1	1,80	1,20	0,85	1,84			
		1	5,00	1,20	0,85	5,10			
		1	2,00	1,35	0,85	2,30			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E541B24V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
							13,55	291,81	3.954,03
01.06	M3 HORMIGON HA-25 EN ZAPATAS I/UNION CON CIM. EXISTENTE Hormigón armado HA-25 tamaño máximo de árido: 20 mm., con cemento CEM II 32.5 R (R.C. 25 N/mm2) con una cuantía de 48.65 Kg/m3 en ampliación de cimentación existente, incluso vertido y vibrado del hormigón, encofrado y desencofrado si fuera necesario, incluso taladros en hormigón existente para introducir varillas de acero corrugado, incluso su anclaje al hormigón con resinas. Se incluye armado según planos y contratación con laboratorio homologado para control según Código estructural. NOTA: La terminación superior del hormigón de la zapata será pulida. C.M: m3. MEDICIÓN SEGUN DIMENSIONES DE PLANOS.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	525,26	525,26
01.07	M3 HORMIGON ZUNCHO SOBRE FRONTON Hormigón HA-25 N/mm2 en vigas y zunchos apoyados sobre frontón existente, armado según detalle de planos, elaborado en central con certificado de calidad según código estructural, cemento CEM II32.5R en vigas y zunchos, planas y de canto, cono de Abrams 6-9y colocado en ambiente normal de humedad media,. Incluso vertido, vibrado y curado. Acero en barras corrugadas B-500S incluso corte, elaboración, colocación y p.p. de separadores. Encofrado de madera, limpieza, humedecido y aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y correcta ejecución. Medición según secciones de proyecto sin doblar medición en superposición nudos ni brochales. NOTA: Se incluye el taladro y anclaje a muro de piedra o zuncho de hormigón existe de barras de acero corrugado de diámetro 12 mm cada 100 cm en tresbolillo. Cuantía según detalles de planos.	1	27,63	0,40	0,30	3,32			
		1	8,71	0,40	0,30	1,05			
							4,37	758,71	3.315,56
01.08	M2 SOLERA DE HORMIGON 15 cm Solera pulida de hormigón armado HA-25 de 15 cm de espesor, en zanjas de instalaciones, tamaño máximo de árido 18 mm, vertido, compactado, rastrelado y nivelado del hormigón, curado del mismo, juntas de dilatación, aditivo fluidificante, mallazo 15/15/8. Se incluye corte de juntas de retracción (max. c/20 m2) y juntas de dilatación cada 800 m2, relleno de las mismas con poliuretano, así como añadido de aditivos. Deberá asegurarse el contratista de que la planeidad de la solera cumple la norma NTE RSS SOLERAS 13-10-1973 en la que se indica que será condición de no aceptación automática si la planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m tienen una falta de planeidad superior a 3 mm. La terminación será pulida. C.M: superficie ejecutada.								
	- zanja electricidad	1	36,52	0,50		18,26			
		1	5,65	0,50		2,83			
	- zanja saneamiento	1	18,26	0,50		9,13			
		1	24,05	0,50		12,03			
							42,25	64,20	2.712,45
01.09	UD AYUDAS COLOCACION PLACAS PILARES Ayudas a colocación placas de anclaje de pilares metálicos. Completo.								
	- cota cero	1	7,00			7,00			
	- frontis	1	4,00			4,00			
	- pared izquierda	1	5,00			5,00			
							16,00	233,44	3.735,04
	TOTAL CAPÍTULO 01 URBANIZACIÓN Y CIMENTACIÓN								21.261,37



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA									
02.01	KG ESTRUCTURA METALICA								
Suministro y colocación de perfiles de acero A-42B en formación de estructura de cubierta incluso soldaduras, cortes, etc, todo ello fabricado y montado según detalles de planos. La medición y abono se realizará según el PESO TEORICO según el prontuario de Ensidesa, de todos los materiales que se instalen en obra, quedando incluido en el precio de esta partida toda la tornillería, soldaduras, sobrantes, recorte, escuadras de refuerzo, pequeñas piezas, plantillas para placas de pilares etc. Se especifica expresamente que no se admitirán incrementos de medición o de precio unitario en esta partida debido a excesos de laminación, parte proporcional de pequeño material, soldadura o ningún otro concepto. En el precio de la partida se incluye también expresamente la parte proporcional de los medios auxiliares de montaje tales como grúas, plataformas elevadoras y cualquier elemento de sujeción necesario para la instalación de la estructura en perfectas condiciones de seguridad. Toda la estructura irá protegida con dos manos de imprimación color gris aplicada en taller y con los repasos necesarios en obra para conseguir su total protección.									
- SEGUN DETALLES DE PLANOS.									
		1	10.042,81			10.042,81			
5%		1	502,14			502,14			
							10.544,95	4,67	49.244,92
02.02	UD SUM. Y COL. PLACAS ANCLAJE A RECIBIR EN PILARES HORMIGON Y MURO								
Suministro y colocación de placa de anclaje de acero laminado a recibir en pilares de hormigón o muro.									
Dimensiones: 300x250 mm con un espesor de 10 mm.									
Incluye:									
- 4 pernos M 16 de L= 30 cm, con dos tuercas.									
- Cortar tuercas y soldarlas.									
- Plantillas necesarias para su colocación.									
- Colocación en el encofrado									
Todo ello con una mano de imprimación antioxidante.									
SEGUN DETALLES DE PLANOS									
(juego completo)		1	17,00			17,00			
							17,00	472,00	8.024,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.03 M3 ESTRUCTURA DE MADERA LAMINADA

Suministro y montaje de estructura de madera laminada encolada en cubierta, ejecutada en madera de abeto de clase resistente GL24h, con tratamiento mediante producto biocida impregnador incoloro, mecanizada con control numérico. Incluso tornillería y herrajes necesarios galvanizados en caliente. Inclusop/p de medios de elevación de material y personal.

- Arriostrados metálicos formando cruces de San Andres diámetro 16 mm.

- Herrajes de apoyo de vigas de pilares.

- Clavos, tornillos y piezas especiales para la fijación de los diferentes elementos estructurales.

Incluye materiales, fabricación, tratamiento de superficies, color natural, transporte y montaje, incluidos medios de elevación de materiales.

El izado de correas se hará con la grúa de obra a cargo del contratista.

La estructura deberá ser calculada y fabricada según las siguientes normas:

- UNE-EN-386, DIN 1052, DIN 1080, DIN 4074, DIN 4112, DIN 52183, DIN 68140, DIN 68800, DIN 4102, DIN 68141, DIN 931/933, DIN 934, DIN 126 y NBE-AE-95.

Determinación del material:

- La madera utilizada para la fabricación de madera laminada encolada será Picca Abies (Abeto), acorde con DIN 4074.

- Las colas serán homologadas por el F.M.P.A., Otto Graf institut.

- El encolado, acorde con DIN 1052, y las especificaciones del suministrador de la cola, se ejecutarán en una sala climatizada, mínimo 20° C y humedad ambiente controlada.

- El tiempo abierto de cola, para la fabricación de cualquier elemento estructural, no superará los 90 minutos.

- El acabado de las vigas se realizará mediante regrueso-cepillo de alta capacidad que aportará superficies planas.

- La superficie externa de la madera será tratada por impregnación de productos xylófagos, de base fungicida e insecticida, hidrorrepelentes tipo Bayer o similar. Color natural, tratamiento aplicado en fábrica.

La fabricación de la madera laminada encolada será acorde con DIN 1052 y, por tanto, según los requerimientos del Otto Graf Institut. Esta supervisión externa al fabricante será necesaria, independientemente del Control de Calidad concreto que para la obra se determine.

El fabricante levantará actas de producción de todos los elementos con los siguientes datos:

- Registro, memoria y encolado

- Fecha y número de producción

- Especie

- Calidad

- Dimensiones de estructura

- Contenido de humedad de la madera

- Tiempo para el inicio de la aplicación del adhesivo

- Tiempo para el inicio y final del proceso de prensa

- Gráfico de la temperatura de ambiente en la nave de prensado

- Contenido de humedad del ambiente de la nave de prensado

- Presión de la prensa

- Tiempo de prensa

- Número de partida de la resina

- Número de partida del endurecedor

- Gramos por m2 de mezcla (resina + endurecedor)

Los herrajes metálicos serán de acero tipo A-42 de 2.600 kgs/cm2 de límite elástico, galvanizados en caliente.

La tornillería será acorde a la Normativa DIN 931-934-126, calidad de acero 6.8 y 8.8, galvanizada en caliente.

- SEGÚN DETALLES DE PLANOS.

1	24,55			24,55
1	0,50			0,50
1	19,50	0,09	0,23	0,40

25,45 2.433,00 61.919,85

TOTAL CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA..... 119.188,77



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 CUBIERTA

03.01 M2 TABLERO CONTRACHAPADO DE MADERA DE ABEDUL

Tablero estructural contrachapado de madera de abedul, con cara vista libre de nudos para uso exterior, según UNE-EN 636-3S y EN 13986:2004+A1:2015, de 15 mm de espesor, fijado con tornillos de cabeza avellanada, de acero al carbono, para forjado, bajo estructura de madera.

Se incluyen portes, colocación, tornillería.

La descarga y colocación se hará con carretillas elevadoras.

Tendrá una calificación a fuego E

Las medidas del panel serán 3050x1525 mm.

NOTA IMPORTANTE:

Los paneles deberán recortarse en su longitud de 3050 mm a 2750 mm para su apoyo en las correas de madera.

SEGUN DETALLES DE PLANOS.

1	19,32	13,51	261,01		
1	5,90	11,00	64,90		
				325,91	41,20 13.427,49

03.02 MI ESTRUCTURA DE LAMAS EN FACHADA MADERA ACETILADA

Suministro y colocación de estructura de lamas en fachada, ejecutadas en madera pino radiata obtenido de fuentes sostenibles, modificado por el método de acetilación de Accoya, terminación al natural, sin cepillar, sin barniz, de dimensiones 50x200 mm. Incluso tornillería y herrajes necesarios de acero inoxidable A2. Incluso p/p de medios de elevación de material y personal.

Se incluye el sistema de pegado con ssikaflex o similar en las lamas de cubierta que van colocadas sobre la lámina impermeable de poliurea.

Durabilidad: Clase 1, según se define en la EN 350-1

Clase de uso: Garantía de 50 años cuando el producto se utilice en clases de uso 1,2 y 3 y 25 años en clases de uso 4, según se define en la EN 335-1

Densidad: 510 kg/m3

Contenido humedad equilibrada: 3-5 % (65% humedad relativa a 20°C)

Dilatación (secado en el horno - mojado):

Radial 0,7%

Tangencial 1.5%

Marcado CE Estructural: C22

Fuerza de flexión: 80 N/mm2

Rigidez de flexión: 8790 N/mm2

Dureza (Janka): Lado 4100 N Extremo 6600 N

Conductividad térmica: 0.12 Wm-1K-1 conforme al estándar EN 12667

Calificación ignífuga: Class D (ASTM E-84)

SUJECIONES Y FIJACIONES: Sujeciones y fijaciones de acero inoxidable con calidad A2 o A4 (EN 10088-1) o tipo AISI 304 o 316 y no colocar en contacto directo con metales no inoxidables.

Aplicación de anti-moho traslúcido.

ENCOLADO: Se va a encolar la madera a la cubierta de poliurea con cola de poliuretano, tiempo de prensado 150 minutos.

Se seguirá para su montaje la Guía de información Accoya.

- cubierta y prolongación oeste	45	7,70	346,50
- cierre oeste	14	3,33	46,62
- cierre cruz San Andrés	2	13,00	8,33 216,58
- frontis	20	3,34	66,80
	36	2,32	83,52
- sur	1	2,85	2,85
	1	2,97	2,97
	1	3,10	3,10
	1	3,23	3,23
	1	3,36	3,36
	1	3,49	3,49



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csw/8E541B24V30DREAG

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
		1	3,75			3,75			
		1	3,88			3,88			
		1	4,01			4,01			
		1	4,14			4,14			
		1	4,27			4,27			
		1	4,40			4,40			
		1	4,53			4,53			
		1	4,65			4,65			
		1	4,78			4,78			
		1	4,91			4,91			
		1	5,04			5,04			
		1	5,17			5,17			
		1	5,38			5,38			
		1	5,40			5,40			
		1	5,43			5,43			
		1	5,41			5,41			
		1	5,43			5,43			
		1	5,44			5,44			
		1	5,38			5,38			
		1	5,35			5,35			
		1	5,30			5,30			
		1	5,26			5,26			
		1	5,22			5,22			
		1	5,18			5,18			
		1	5,14			5,14			
		1	5,10			5,10			
		1	5,06			5,06			
		1	5,02			5,02			
		1	4,98			4,98			
		1	4,94			4,94			
		1	4,90			4,90			
		1	4,86			4,86			
		1	4,82			4,82			
		1	4,78			4,78			
		1	4,74			4,74			
		1	4,70			4,70			
		1	4,66			4,66			
		1	4,62			4,62			
		1	4,58			4,58			
		1	4,54			4,54			
		1	4,50			4,50			
		1	4,46			4,46			
		1	4,42			4,42			
		1	4,38			4,38			
		1	4,34			4,34			
		1	4,30			4,30			
		1	4,26			4,26			
		1	4,22			4,22			
		1	4,18			4,18			
		1	4,14			4,14			
		1	4,10			4,10			
		1	4,06			4,06			
		1	4,02			4,02			
		1	3,98			3,98			
		1	3,94			3,94			
		1	3,91			3,91			
		1	3,88			3,88			
		1	3,85			3,85			
		1	3,82			3,82			
		1	3,78			3,78			
		1	3,75			3,75			
		1	3,72			3,72			
		1	3,69			3,69			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30PREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
		1	3,62			3,62			
		1	3,60			3,60			
		1	3,56			3,56			
		1	3,53			3,53			
		1	3,50			3,50			
		1	3,46			3,46			
		1	3,42			3,42			
		1	3,39			3,39			
		1	3,35			3,35			
		1	3,32			3,32			
		1	3,28			3,28			
		1	3,24			3,24			
		1	3,21			3,21			
		1	3,18			3,18			
		1	3,14			3,14			
		1	3,10			3,10			
		1	3,07			3,07			
		1	3,03			3,03			
		1	3,00			3,00			
		1	2,96			2,96			
		1	2,93			2,93			
		1	2,89			2,89			
		1	2,85			2,85			
		1	2,82			2,82			
	- norte	1	3,43			3,43			
		1	3,47			3,47			
		1	3,51			3,51			
		1	3,54			3,54			
		1	3,58			3,58			
		1	3,62			3,62			
		1	3,66			3,66			
		1	3,70			3,70			
		1	3,74			3,74			
		1	3,78			3,78			
		1	3,82			3,82			
		1	3,86			3,86			
		1	3,90			3,90			
		1	3,93			3,93			
		1	3,96			3,96			
		1	3,99			3,99			
		1	4,02			4,02			
		1	4,05			4,05			
		1	4,08			4,08			
		1	4,14			4,14			
		1	4,24			4,24			
		1	4,34			4,34			
		1	4,43			4,43			
		1	4,45			4,45			
		1	4,48			4,48			
		1	4,51			4,51			
		1	4,53			4,53			
		1	4,55			4,55			
		1	4,58			4,58			
		1	4,60			4,60			
		1	4,62			4,62			
		1	4,64			4,64			
		1	4,67			4,67			
		1	4,69			4,69			
		1	4,71			4,71			
		1	4,73			4,73			
		1	4,76			4,76			
		1	4,78			4,78			
		1	4,80			4,80			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/8543B24V30PREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
		1	4,85			4,85			
		1	4,87			4,87			
		1	4,89			4,89			
		1	4,91			4,91			
		1	4,94			4,94			
		1	4,96			4,96			
		1	4,98			4,98			
		1	5,00			5,00			
		1	5,03			5,03			
		1	5,05			5,05			
		1	5,08			5,08			
		1	5,11			5,11			
		1	5,13			5,13			
		1	5,15			5,15			
		1	5,18			5,18			
		1	5,20			5,20			
		1	5,22			5,22			
		1	5,24			5,24			
		1	5,27			5,27			
		1	5,29			5,29			
		1	5,31			5,31			
		1	5,33			5,33			
		1	5,36			5,36			
		1	5,38			5,38			
		1	5,40			5,40			
		1	5,42			5,42			
		1	5,45			5,45			
		1	5,47			5,47			
		1	5,49			5,49			
		1	5,51			5,51			
		1	5,54			5,54			
		1	5,56			5,56			
		1	5,58			5,58			
		1	5,60			5,60			
		1	5,62			5,62			
		1	7,81			7,81			
		1	7,67			7,67			
		1	7,52			7,52			
		1	7,38			7,38			
		1	7,24			7,24			
		1	7,10			7,10			
		1	6,96			6,96			
		1	6,82			6,82			
		1	6,69			6,69			
		1	6,55			6,55			
		1	6,41			6,41			
		1	6,28			6,28			
		1	6,14			6,14			
		1	6,00			6,00			
		1	5,87			5,87			
		1	5,73			5,73			
		1	5,59			5,59			
		1	5,46			5,46			
		1	5,32			5,32			
		1	5,19			5,19			
							1.633,41	91,24	149.032,33



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4V30PREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	M2 IMPERMEABILIZACIÓN POLIUREA Cubierta; impermeabilización sobre tablero de madera mediante POLIUREA tipo sistema Impermax poliurea h a dos componentes aplicado con máquina en caliente según DITE N° 06/2063 para una garantía de 20 años. 1º Limpieza del soporte con agua a presión (200 bars) hasta eliminar la suciedad e impurezas adheridas, reparar las zonas donde se encuentran sueltas la baldosas y realizar nuevas juntas de dilatación. 2º Aplicación de imprimación epoxy tipo 100 de Rayston 0,3 kg/m2, seguidamente se aplicará membrana impermax de poliurea h a una dotación de 2 kgs/m2 y por último tratamiento de protección impertrans 0,4 kg/m2 resistente al tránsito peatonal y rayos UVA. Este tratamiento ofrece una garantía de 20 años certificada por el fabricante Krypton Chemical.								
		1	19,32	13,51		261,01			
		1	5,90	11,00		64,90			
		2	13,70	0,05		1,37			
		2	24,00	0,05		2,40			
							329,68	39,12	12.897,08
	TOTAL CAPÍTULO 03 CUBIERTA.....								175.356,90



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4V30PREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 VARIOS									
04.01	Ud RED SOBRE FRONTIS								
	Suministro e instalación de red trenzada de nylon de huecos interiores 20x20 mm colocada en la parte superior del frontis del frontón.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	1.158,00	1.158,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 VARIOS.....								1.158,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/8541B24Y30PRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 INSTALACIONES								
	SUBCAPÍTULO 05.01 ILUMINACIÓN								
05.01.01	M2 CORTE Y DEMOLICION DE SOLERA								
	Corte y demolición de solera existente, por medios mecánicos o manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero.								
	Total cantidades alzadas						21,09		
							21,09	70,04	1.477,14
05.01.02	Ud PROYECTORES								
	Proyectores ERGO PC 86W 4000K 12190lm CRI-90 317x294x69mm.								
		1	10,00				10,00		
							10,00	613,68	6.136,80
05.01.03	Ud CABLEADO Y CANALIZACIÓN								
	Suministro de conductor de cobre tipo RZ1K 0.6/1KV + canalización realizada con tubo de PVC rígido M32mm. Se incluye pequeño material accesorio (curvas, abrazaderas).								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	733,47	733,47
05.01.04	Ud CUADRO DE PROTECCIÓN								
	Suministro de cuadro de protección para el alumbrado del frontón, formado por protección diferencial + protección magnetotérmico adecuados para la potencia a instalar. El cuadro será de superficie.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	207,38	207,38
05.01.05	Ud MANO DE OBRA INSTALACIÓN								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	2.773,87	2.773,87
05.01.06	mI CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 2x110 450x590								
	M.I. de canalización consistente en zanja de 450 mm de anchura y 590 mm de profundidad media con:								
	- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm2 de sección/ Solera de 80 mm de H./ Dos tubos de PVC rígido D=110 e=2.2 mm separados 30 mm entre sí y a 55 mm de las paredes/ Recubrimiento de los tubos con H. 150 hasta 80 mm por encima del tubo más alto/ Relleno con zahorras compactadas y cinta de señalización.								
	Resistencia a la compresión 250 N, según UNE-EN 61386-24, bornes de protección según UNE-EN 60998, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.								
	Se incluye excavación, carga y transporte de tierras y escombros a vertedero y canon de vertedero								
	NOTA:								
	La instalación se hará de acuerdo con la Guía Técnica de Aplicación para Instalaciones de Alumbrado Exterior GUIA-BT-09, ed. jul. 2020, rev. 2 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.								
	- zanja	1	36,52				36,52		
		1	5,65				5,65		
							42,17	38,42	1.620,17
05.01.07	Ud ARQUE DE 400x400x650 PREF FUERTE								
	Ud. de arqueta de 400x400x650 mm de hormigón prefabricada con tapa de hierro fundido fuerte con marco. Inscripción en la tapa "ALUMBRADO PÚBLICO".								
	Se incluye excavación, carga y transporte de tierras y escombros a vertedero y canon de vertedero								
	NOTA:								
	La instalación se hará de acuerdo con la Guía Técnica de Aplicación para Instalaciones de Alumbrado Exterior GUIA-BT-09, ed. jul. 2020, rev. 2 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.								
		1	7,00				7,00		
							7,00	130,14	910,98
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 ILUMINACIÓN								13.859,81



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/8E541B24V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.02 SANEAMIENTO									
05.02.01	NOTA PREVIA								
Las instalaciones se realizarán según la normativa de SCPSA y las indicaciones de los Técnicos municipales.							0,00	0,00	0,00
05.02.02	mI RETIRADA DE RED EXISTENTE								
Demolición de colector enterrado de hormigón o PVC, hasta 300 mm de diámetro, con retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de desconexión del entronque del colector a arquetas o pozos de registro y obturación de orificios resultantes, limpieza, acopio, retirada incluso carga y transporte de escombros a vertedero y canon de vertedero.									
Total cantidades alzadas							20,00		
							20,00	7,83	156,60
05.02.03	M2 CORTE Y DEMOLICION DE SOLERA								
Corte y demolición de solera existente, por medios mecánicos o manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero.									
- zanja saneamiento		1	18,26	0,50	9,13				
		1	24,05	0,50	12,03				
							21,16	70,04	1.482,05
05.02.04	m3 EXCAVACIONES EN ZANJAS								
Excavación en zanjas en cualquier clase de terreno, incluso roca (margas grises y calcarenitas), con medios mecánicos. Incluye excavación, carga y transporte a lugar de reutilización, acopio temporal de obra o vertedero, canon de vertido y adecuación de éste. Quedan incluidas las operaciones de reperfilado de taludes, nivelación y compactación de los fondos de excavación y formación de bancadas y caminos de acceso. También incluye la entibación en los casos en que sea necesario.									
							0,00	0,00	0,00
05.02.05	Zanjas en cualquier terreno								
m3 Excavación de zanjas en cualquier terreno.									
- zanjas		1	18,26	0,80	1,50	21,91			
		1	24,05	0,60	1,00	14,43			
- pozo		1	1,50	1,00	2,00	3,00			
							39,34	18,00	708,12
05.02.06	m3 RELLENOS DE ZANJAS								
Relleno con los materiales más abajo indicados en tongadas de 30 cm como máximo; incluso colocación de cinta de señalización de la instalación existente, compactación y rasanteo de la superficie dejándolo en las condiciones iniciales o cotas prefijadas. Medición según el volumen teórico de perfiles aprobados por la Dirección Facultativa deduciendo otros materiales y el volumen de la tubería. Los materiales a emplear deben de ser previamente aceptados y se realizarán los ensayos y pruebas que juzgue necesario la D.F. a costa del Adjudicatario.									
							0,00	0,00	0,00
05.02.07	Gravillín 5/12								
m3 De gravillín de cantera 5/12 mm									
		1	18,26	0,80	0,75	10,96			
		1	24,05	0,60	0,50	7,22			
							18,18	9,91	180,16
05.02.08	suelo seleccionado								
m3 De suelo seleccionado. zahorras de cantera (todo-uno de segunda). CBR>20, IP<3 y EA>20.Compactacion 95 % PM.									
		1	18,26	0,80	0,75	10,96			
		1	24,05	0,60	0,50	7,22			
							18,18	9,00	163,62



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.09	Ud POZO REGISTRO HORMIGON ARMADO Suministro y colocación de pozo de registro armado, prefabricado, con armadura metálica, de diámetros y espesores indicados a continuación, homologado por SCPSA, a base de: cuerpo cilíndrico de altura variable (25, 50 y 100 cm), unión entre sí mediante junta de goma Forsheda F-114 y recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, base armada también prefabricada y asentada sobre lecho de hormigón de limpieza H-100 con huecos necesarios para paso y entronque de tuberías y acometidas, juntas de goma en estos entronques y sellado hasta lograr la estanqueidad, recorte de tubos sobrantes, formación de bancadas, etc. Módulo de coronación troncocónico con fijación igual al resto de módulos cilíndricos. Completo.								
							0,00	0,00	0,00
05.02.10	Base DN.1000 Ud Base de pozo DN.100 cm e=12 cm h=100 cm	1				1,00			
							1,00	230,74	230,74
05.02.11	Módulo cilíndrico DN.1000 m Módulo cilíndrico DN.100 cm e=12 cm	1				1,00			
							1,00	170,30	170,30
05.02.12	Módulo troncocónico DN.1000 Ud Módulo troncocónico DN 100 h=60 cm	1				1,00			
							1,00	148,34	148,34
05.02.13	Ud TAPA DE REGISTRO ABATIBLE Ud de suministro y colocación de tapa articulada formada por marco y tapa fuerte abatible reforzada, asiento tomeado, de hierro fundido de diámetro 60 cm libre, con resistencia superior a 40 t, espárragos de anclaje y junta de polietileno en el marco, recibida con hormigón H.175, incluso inscripción. Completa.	1				1,00			
							1,00	87,90	87,90
05.02.14	Ud SUMINISTRO TREPADOR Ud de suministro y colocación de trepador de aluminio fundido en registros, incluye ejecución de taladros con broca y recibido con resina sin retracción.	1	3,00			3,00			
							3,00	4,39	13,17
05.02.15	m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HM-15 m3 de hormigón limpieza HM-15 en formación de capas de regularización, limpieza y nivelación (10 cm de espesor mínimo) en zanjas de cimentación. Incluso vertido y apisonado.	1	1,00	1,00	0,10	0,10			
							0,10	91,61	9,16
05.02.16	m3 RELLENO DE HORMIGON HM-15 m3 de relleno de hormigón en masa HM-15 vertido sobre lechos de excavación, soleras o sobre conducciones o refuerzos y huecos; trasdosados en general, incluso transporte y vertido y los encofrados que se precisen. Medido según secciones tipo a criterios definidos por la Dirección de Obra al ordenar la ejecución del trabajo.	1	1,00	0,30		0,30			
							0,30	113,28	33,98
05.02.17	mI COLECTORES DE PVC, TEJA Tubería de saneamiento de PVC rígido, fabricada según normas UNE 53.322 y en posesión del sello o marca de calidad reconocida por ITOPE; con uniones por enchufe de junta elástica bilabial; colocada según norma UNE 53.331 sobre asiento y recubrimiento de arena caliza, incluso p.p. de cortes y entronques mediante manguito pasamuros y junta elástica a los pozos de registro y arquetas; se medirá deduciendo arquetas o registros; el precio unitario incluye la tubería, las piezas especiales, manguitos, etc, totalmente colocada y probada. Marca: GLASSIDUR; Serie: 5; Color: Teja; Longitud tubo (m): 6.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4Y30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							0,00	0,00	0,00
05.02.18	DN.125 Diámetro 125 mm. Se incluye la acometida mediante codo a bajante de pluviales existente.	1	24,05			24,05			
							24,05	22,00	529,10
05.02.19	DN.250 Diámetro 250 mm	1	17,00			17,00			
							17,00	37,43	636,31
05.02.20	Ud CONEXION DE SUMIDERO A POZO Ud de conexión de sumidero o de imbornal a pozo de registro o colector, formado por: tubería de diámetro 200 de PVC, serie 5, con una longitud media de 12 m, enchufada a la salida del sumidero por un extremo y conectada al colector o tubería por el otro. Conexión mediante manguito pasamuros Z.61, incluyendo apertura de hueco mediante corona de widia y recibido del manguito con mortero especial de reparación. Totalmente terminada.	1	2,00			2,00			
							2,00	24,72	49,44
05.02.21	Ud ARQUETA REGISTRO 38x38 Ud. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/ incluso replanteo, excavación carga y transporte de material sobrante a vertedero, posterior relleno perimetral con zahorra artificial, solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.	1				1,00			
							1,00	172,38	172,38
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 SANEAMIENTO.....									4.771,37
TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES.....									18.631,18



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD									
06.01	Ud CONTROL ESTRUCTURA METÁLICA								
	Ensayo de control de estructuras metálicas mediante líquidos penetrantes por un laboratorio homologado por el MOPU.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	217,72	217,72
06.02	ud ENSAYO COMPLETO ACERO CORRUGADO								
	Ensayo completo sobre acero corrugado en barras para su empleo en obras de hormigón armado con la determinación de sus características físicas y geométricas, s/UNE 36068 o 36065 y mecánicas s/UNE-EN 10002-1.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	77,08	77,08
06.03	ud SERIE 4 PROBETAS, HORMIGÓN								
	Ensayo de fabricación, curado, refrentado y rotura a compresión simple de 4 probetas cilíndricas de hormigón, incluyendo medida del asiento del cono, según UNE 83.300,83.301,83.303,83.304,83.313.								
	CIMENTACION								
	Zapatas armadas (4 series por cada bloque).....	8 Series							
	Muros (3 series por cada bloque).....	6 Series							
	FORJADOS								
	Techo de planta sótano (2 series por bloque).....	6 Series							
	Techo de planta baja (1 serie por bloque).....	3 series							
	Techo de planta 1ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de planta 2ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de planta 3ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de planta 4ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de planta 5ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de planta 6ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de planta 7ª (1 serie por bloque).....	3 Series							
	Techo de ático (1 serie por bloque).....	3 Series							
	PILARES								
	Sótano (1 sere por bloque).....	6 Series							
	Planta baja (1 sere por bloque).....	3 Series							
	1ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	2ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	3ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	4ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	5ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	6ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	7ª Planta (1 serie por bloque).....	3 series							
	Atico (1 serie por bloque).....	3 series							
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	138,81	277,62
	TOTAL CAPÍTULO 06 CONTROL DE CALIDAD.....								572,42



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES COLECTIVAS								
07.01.01	M2 PROTECCIÓN RED								
	Protección estructura de cubierta mediante red horizontal de seguridad en cubrición de parte inferior de la misma, formada por malla de nylon de 7x7 cm. enudada con cuerda de 3 mm. y cuerda perimetral de 10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de 10 mm. conectados a las armaduras perimetrales cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos.								
	Se incluye la parte proporcional de barandillas y redes perimtrales con montantes verticales de acero galvanizado, anclajes, según normativa vigente.								
	Amortizable en ocho usos CE.								
		1	335,00			335,00			
							335,00	3,45	1.155,75
07.01.02	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI								
	MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.								
		1	18,00			18,00			
		1	5,00			5,00			
							23,00	11,40	262,20
07.01.03	ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA								
	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	138,98	138,98
07.01.04	ud MECANISMO CON INTERRUPT.+DIFERENC								
	Ud. Interruptor automático magnetotérmico bipolar (1 polo protegido) diferencial 10 mA-6A 220 V. poder de corte 1500 A a 220 V., ocupando 2 módulos para colocar cerca de base de enchufe, incluida caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tornillo, interruptor + diferencial BTICINO serie Living montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, totalmente instalado.								
		1	1,00			1,00			
							1,00	12,38	12,38
07.01.05	ud TOMA TIERRA (PICA)								
	Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica.								
		1				1,00			
							1,00	14,77	14,77
07.01.06	ud EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.								
		1				1,00			
							1,00	41,70	41,70
07.01.07	ud EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B								
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	60,24	60,24



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/BE54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									1.686,02
SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
07.02.01	ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	5				5,00			
							5,00	4,63	23,15
07.02.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	2				2,00			
							2,00	3,82	7,64
07.02.03	ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	5				5,00			
							5,00	0,85	4,25
07.02.04	ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	2				2,00			
							2,00	4,44	8,88
07.02.05	ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada. Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	0,97	4,85
07.02.06	ud MASCARA ANTIGAS SILICONA Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE	2				2,00			
							2,00	37,44	74,88
07.02.07	ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	5				5,00			
							5,00	2,67	13,35
07.02.08	ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	1				1,00			
							1,00	4,95	4,95
07.02.09	ud CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	1				1,00			
							1,00	5,86	5,86
07.02.10	ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	1				1,00			
							1,00	3,60	3,60
07.02.11	ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	2				2,00			
							2,00	9,55	19,10
07.02.12	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
							2,00	0,85	1,70
07.02.13	ud PAR GUANTES LATEX ANTICOR. Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3				3,00			
							3,00	0,97	2,91
07.02.14	ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	8,29	16,58
07.02.15	ud PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	2				2,00			
							2,00	8,81	17,62
07.02.16	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	2				2,00			
							2,00	4,02	8,04
07.02.17	ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	5				5,00			
							5,00	5,53	27,65
07.02.18	ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	2				2,00			
							2,00	3,18	6,36
07.02.19	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	2				2,00			
							2,00	6,36	12,72
07.02.20	ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	2				2,00			
							2,00	22,48	44,96
07.02.21	ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaídas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.	2				2,00			
							2,00	26,74	53,48
07.02.22	ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	2				2,00			
							2,00	7,45	14,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 PROTECCIONES INDIVIDUALES..									377,43



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA A FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN									
07.03.01	ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	1				1,00			
							1,00	13,00	13,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 SEÑALIZACIÓN.....									13,00
SUBCAPÍTULO 07.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
07.04.01	ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Total cantidades alzadas					1,00			
							1,00	131,66	131,66
07.04.02	ud (N) BAÑO QUÍMICO Ud Mensualidad de Alquiler de baño químico, incluso limpieza final obligatoria y portes de entrega y retirada. Total cantidades alzadas					1,00			
							1,00	132,74	132,74
07.04.03	ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	1				1,00			
							1,00	32,79	32,79
07.04.04	m ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1				1,00			
							1,00	71,04	71,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y...									368,23
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....									2.444,68



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTRUCTURA CUBIERTA FRONTÓN DE IZCO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS									
08.01	ud GESTIÓN DE RESIDUOS	1				1,00			
							1,00	658,66	658,66
TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									658,66
TOTAL.....									339.271,98



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30PRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsw/8541B24Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

PLIEGO DE CONDICIONES

MARC BUXÓ TORRENT

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Índice:

1. Pliego de condiciones técnicas
2. Pliego de condiciones administrativas

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

 Pliego de condiciones técnicas

ÍNDICE

- 1 Acondicionamiento y cimentación**
 - 1.1 Movimiento de tierras**
 - 1.1.1 Vaciado del terreno**
 - 1.1.2 Zanjas y pozos**
 - 1.2 Cimentaciones directas**
 - 1.2.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)**
- 2 Estructuras**
 - 2.1 Estructuras de madera**
- 3 Cubiertas**
 - 3.1 Cubiertas inclinadas**
- 4 Instalaciones**
 - 4.1 Instalación de alumbrado**
 - 4.1.1 Instalación de iluminación**

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

1 Acondicionamiento y cimentación

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Vaciado del terreno

Descripción

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
 - Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
 - Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
 - Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
 - Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
 - Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
- Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

• Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1

Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

• Tolerancias admisibles

- Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Ángulo de talud superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- **Condiciones de terminación**

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- Puntos de observación:
- Replanteo:
Dimensiones en planta y cotas de fondo.
 - Durante el vaciado del terreno:
Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

1.1.2 Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

• Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1

Explicaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

• Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

• Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:
 - Cotas entre ejes.
 - Dimensiones en planta.
 - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación de la cota del fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
 - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
 - Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
 - Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

1.2 Cimentaciones directas

1.2.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
 - Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.
 - Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
 - Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
 - Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
 - De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE.
- Unidad de viga centradora o de atado.
 - Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

• Ejecución

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno

establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- **Excavación:**

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- **Hormigón de limpieza:**

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- **Colocación de las armaduras y hormigonado.**

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3.
Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- **Tolerancias admisibles**

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.
- Niveles:
cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
zapatas hormigonadas contra el terreno:
dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: $+5\% \leq 120$ mm; $-5\% \geq 20$ mm.
- Planeidad:
del hormigón de limpieza: ± 16 mm;
de la cara superior del cimiento: ± 16 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): ± 16 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.

- Replanteo de ejes:
Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- Excavación del terreno:
Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
Comprobación de la cota de fondo.
Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
Presencia de corrientes subterráneas.
Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:
Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

• Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl⁻ (artículo 26 EHE).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
---	---	----------------------

cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

2 Estructuras

2.1 Estructuras de madera

Descripción

Descripción

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

Incluye:

Elementos verticales (pilares o muros entramados).

Elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo).

Armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 m.

Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

Sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría.

Sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.

Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbrera. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre sí mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.

Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada

Criterios de medición y valoración de unidades

m² de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.

Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga

m² de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos

m² de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos

m² de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección

m² de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.

m de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.

m² de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de ϕ 12 mm.

m² de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de ϕ 18 mm.

Unidad de tapón para tratamiento de madera

m² de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

- Madera maciza:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo. Según el CTE DB SE M, para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE M, tablas E.1 y E.2.

Las clases resistentes son:

Para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50.

Para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. Según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.2, se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE EN 1912:1999 y UNE 56.544:1997 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y según el CTE DB SE M, Anejo C, en la tabla C.1 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

- Madera laminada encolada:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE EN 386:1995 "Madera laminada encolada. Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M, la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE DB SE M, apartado D.2.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M, apartado D.3.

siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.

Las clases resistentes son las siguientes:

Para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

Para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M, en la tabla D.1 se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M, Anejo E.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

- Madera microlaminada:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE M.

Tablero estructural.

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.

Los tableros pueden ser:

Tablero contrachapado.

Tablero de fibras.

Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 789:1996 y la UNE EN 1058:1996.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m³); tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m³).

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE M, tablas C9 y C10, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural. (Este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE M, tabla 2.1. En el Anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE M, tablas E.5 a E.8I, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan

Adhesivos.

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE M, tabla 4.1, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301:1994 y UNE EN 12436: 2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE EN 301:1994, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

Uniones.

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas).

Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.

Uniones tradicionales.

Elementos mecánicos de fijación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE M para la realización de las uniones son:

De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.

Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

Resistencia característica a tracción del acero $f_{u,k}$.

Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2; En la tabla 8.2 se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M. En la tabla 8.3, se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M. En la tabla 8.4, se establecen las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5. En la tabla 8.5, se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6. En la tabla 8.6, se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

Uniones tradicionales.

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.

Disponen de la documentación exigida.

Están caracterizados por las propiedades exigidas.

Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).

- Estructura de madera. Madera laminada encolada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.1).
- Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).
- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.3).
- Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.4).
- Elementos metálicos de unión: (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3).

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A., tabla 4.3.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la madera aserrada:

Especie botánica: la identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado.

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.1.2.

Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma UNE EN 336:1995 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada.

Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$.

Para los tableros:

Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M, apartado 4.4.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 312-1:1997 para tableros de partículas, UNE EN 300:1997 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:1994 para tableros contrachapados.

Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:

Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del CTE DB SE M, apartado 4.2.2.

Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 390:1995.

Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza.

Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:1996 "Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Madera maciza y laminada encolada". Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller.

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación 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 transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386:1995.

Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.
La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;

Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten 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.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario 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 los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exige de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétreo, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo de los mismos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm³.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm² con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE M, figura 11.2.a).

Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;

Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M, figura 11.2.b).

Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M, figura 11.2.c).

Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:

En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M, figura 11.3.a).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M, figura 11.3.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

- **Tolerancias admisibles**

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336:1995 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390:1995.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Montaje de madera laminada:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

Sobre la luz :	± 2 cm
Transversalmente:	± 1 cm
De nivelación:	± 2 cm
En las esquinas de la construcción:	± 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

Celosías con uniones de placas dentadas

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, con un valor máximo de 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

• Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera.

Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento

Tratamiento contra la humedad:

La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a

Tipo de producto a utilizar.

Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión.

Retención y penetración del producto.

Protección de la madera.

La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

Según el grado de exposición al aumento del grado de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cuatro niveles de riesgo de los elementos estructurales (apartado 3.2.1.2. del CTE DB SE M):

Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación:

Protección superficial: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección media: es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1:1996.

Protección profunda: es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1:1996.

La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.2 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales.

Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

conforme a los requisitos del proyecto.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

Para la protección de piezas de madera laminada encolada: será el último tratamiento a aplicar en las piezas de madera laminada, una vez realizadas todas las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

Para los tratamientos de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.

En este caso se tendrá especial cuidado en la ejecución de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos:

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

Protección preventiva frente a la acción del fuego:

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

• Ensayos y pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

• Conservación y mantenimiento

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales contruidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

3 Cubiertas

3.1 Cubiertas inclinadas

Descripción

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:
 - Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.
 - Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico.
 - En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.
- Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:
 - Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.
 - Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavado sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbre.
 - Aireación de alero a cumbre resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.
- Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:
 - Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.
 - Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura

ligera.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:
Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.
En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:
 - Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.
 - Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.
 - Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):
Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos.
Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m²K/W.
En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.
En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.
En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).
- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):
Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características:
 - Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.
 - Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.
 - Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.
 - Impermeabilización con poliolefinas.
 - Impermeabilización con un sistema de placas.
Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.
Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.
Lamina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo).
En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.
Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.
Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.
La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.
- Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:
Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

- Sistema de evacuación de aguas:

Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.

Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.

El sistema podrá ser visto u oculto.

- Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

- Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

• Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

• Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

• Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

- Sistema de formación de pendientes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cistas de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los

de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.
- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

- Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbres, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarían cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- Sistema de evacuación de aguas:

- Canalones:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del

fabricante.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
- b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
- c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

- Canaletas de recogida:

Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreira y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbreira en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

• Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:

Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.

Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.

Rastreles no paralelos a la línea de cumbreira con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.

- Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.
Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.
- Pizarra:
Clavado de las piezas deficiente.
Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o ± 50 mm/total.
Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.
Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.
 - Teja:
Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.
Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).
Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.
Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.
Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).
Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

• Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

- Puntos de observación:
- Formación de faldones:
Pendientes.
Forjados inclinados: controlar como estructura.
Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.
Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos.
 - Ventilación de las cámaras.
 - Aislante térmico:
Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.
 - Limas, canalones y puntos singulares:
Fijación y solapo de piezas.
Material y secciones especificados en proyecto.
Juntas para dilatación.
Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
 - Canalones:
Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.
 - Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.
 - Base de la cobertura:
Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
 - Piezas de cobertura:
Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.
Tejas curvas:
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibo de las tejas.
Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.
Otras tejas:
Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.
Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

• Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG
Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO

mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

4 Instalaciones

4.1 Instalación de alumbrado

4.1.1 Instalación de iluminación

Descripción

Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes a la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte onipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**
Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.
Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.
- **Ensayos y pruebas**
Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

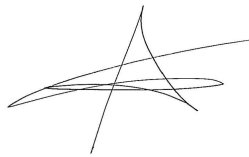
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de CaSO_4 . Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.
Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Pamplona a septiembre de 2024



Marc Buxó Torrent
Ingeniero Técnico Industrial
ATEIN SLP

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
---	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



Pliego de condiciones
administrativas

ÍNDICE

1.	FUNCIÓN GENÉRICA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS	2
2.	REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO	2
3.	LIBRO DE CONTROL DE OBRA Y REUNIONES	3
3.1.	LIBRO DE CONTROL DE OBRA	3
3.2.	REUNIONES	4
4.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	4
4.1.	ANTES DEL COMIENZO DE LA OBRA	4
4.2.	DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	4
5.	FIANZA DEFINITIVA	4
6.	FIRMA DEL CONTRATO	4
7.	COMIENZO DE LAS OBRAS	4
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5
9.	INDEMNIZACIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS	5
10.	ALCANCE DE LOS PRECIOS	5
11.	ABONO DE LA OBRA EJECUTADA	6
12.	PRECIOS CONTRADICTORIOS	6
13.	TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN	7
14.	INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES POR PARTE DEL ADJUDICATARIO	7
15.	RECEPCIÓN PROVISIONAL	8
16.	PERÍODO DE GARANTÍA	8
17.	RECEPCIÓN DEFINITIVA	9
18.	RESCISIÓN DEL CONTRATO	9
19.	VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN	10
20.	OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csw/8E541B24V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

FUNCIÓN GENÉRICA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS

La función genérica de la Dirección Facultativa de las obras es la dirección, vigilancia y coordinación de los trabajos comprendidos en la obra con autoridad técnica legal completa. Esta autoridad es extensiva tanto a la obra en sí, como a las obras e instalaciones complementarias e incluso a las personas y medios que intervengan en la obra directa o indirectamente, siempre que estén ubicadas en la obra o relacionados directamente con ella (subcontratistas, suministradores, proveedores, etc.)

La Dirección Facultativa podrá disponer la sustitución por otros, de los empleados, trabajadores o empresas subcontratistas que por su actitud entorpezcan de cualquier forma, el desarrollo normal de las obras.

1. REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO

Una vez adjudicadas las obras, el Adjudicatario designará una persona con titulación, poder y dedicación suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa, que asumirá la dirección de los trabajos y lo representará.

Será obligación del representante del Adjudicatario asistir a reuniones que para asuntos relacionados con la obra, convoque la Dirección Facultativa.

Además tendrá el personal técnico que se indique en las bases de concurso de ofertas.

2. LIBRO DE CONTROL DE OBRA Y REUNIONES

2.1. LIBRO DE CONTROL DE OBRA

Existirá en obra un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- a) Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- b) Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.
- c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- d) Cuando la Dirección Facultativa mande anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por administración.

Cada vez que se utilice el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada visita, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de Control, será causa suficiente de rescisión de contrato.

En los casos b) y c) anteriormente expuestos, el Adjudicatario deberá presentar por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Para poder realizar las nuevas unidades de obra, se requerirá la aprobación previa de la Propiedad y de la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

2.2.REUNIONES

Con la periodicidad que se acuerde, se celebrarán reuniones de seguimiento y control de obra, 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 los actos manuscritos podrán ser causa de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección Facultativa y la Propiedad.

3.DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

3.1.ANTES DEL COMIENZO DE LA OBRA

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

ATEIN SLP
Marc Buxó Torrent, Ingeniero Técnico Industrial
C/Berroa 2, ofc.104 Parque Empresarial La Estrella
31119 Tajonar (Navarra) T: 627 426761
Email: marcboxo@yahoo.es



3/11
SEPTIEMBRE 2024
PLIEGO C.A.
ESTRUCTURA FRONTÓN IZCO

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO

1. Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
2. Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
3. Seguros de responsabilidad.
4. Acreditación de inscripciones en la Seguridad Social.
5. Nombramiento del representante del Adjudicatario.
6. Seguro de accidentes.
7. Valoración de mano de obra.

3.2.DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Adjudicatario presentará muestra de los materiales que vayan a usarse o de aquellos otros que se lo solicite la Dirección Facultativa.

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.

4.FIANZA DEFINITIVA

Dentro de los diez (10) días siguientes a la adjudicación definitiva, el Adjudicatario deberá constituir la fianza definitiva, cuya cuantía equivaldrá al cuatro por ciento (4%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra a realizar IVA incluido.

Esta fianza podrá constituirse en metálico, en títulos de la Deuda del Estado o de la Provincia, por su valor nominal o por aval bancario de responsabilidad mancomunada y solidaria.

Dicha fianza responderá del cumplimiento del Contrato y se devolverá una vez efectuada la recepción provisional de las obras.

5.FIRMA DEL CONTRATO

El Contrato se firmará dentro de los 7 días siguientes a la adjudicación definitiva.

6.COMIENZO DE LAS OBRAS

La Dirección Facultativa fijará la fecha exacta del Acta de Replanteo de las obras con 4 días de antelación, no pudiéndose comenzar antes de esa fecha; ese acta deberá estar antes de los 7 días transcurridos desde la notificación de la adjudicación provisional.

El Adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los 5 días siguientes a la firma del acta de replanteo.



La fecha del acta de replanteo se considerará como la de comienzo de obra para todos los efectos de planificación y de cumplimiento de plazos.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Adjudicatario habrá de realizar la obra completa objeto de este Proyecto, salvo causa de fuerza mayor, en el plazo que se fije en el Contrato contando a partir de la fecha del Acta de Replanteo. No obstante lo anterior, el Adjudicatario podrá reducir el plazo de duración de las obras contando con la aprobación previa de la Dirección Facultativa y de la Propiedad.

Para que un retraso en la ejecución pueda ser admitido sin penalización, serán exigibles:

1. 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.
2. Certificado de la Dirección Facultativa expresando claramente que la demora producida se debe a causa de fuerza mayor.

8. INDEMNIZACIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El Adjudicatario se obliga a cumplir el plazo estipulado en el contrato, así como las penalizaciones recogidas en el mismo en caso de un retraso en el plazo de entrega de la obra siempre que no esté justificado.

9. ALCANCE DE LOS PRECIOS

El precio unitario comprende lo indicado en el presupuesto y en todo caso abarca el material puesto en la obra, acarreo hasta su colocación definitiva, montaje, mano de obra y medios auxiliares y complementarios.

10. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el presente Proyecto.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuran en el presupuesto afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicarán los porcentajes que figuren en el proyecto para Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Cuando la Adjudicación haya sido hecha por concurso restringido o similar en el que el Adjudicatario hubiere presentado sus precios unitarios, esos mismos precios serán los que figuren en las certificaciones.

El Adjudicatario confeccionará y presentará certificaciones parciales.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por el Adjudicatario y conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de liquidaciones parciales a buena cuenta sujetas a rectificaciones y variaciones que resulten de la comprobación final de la obra, no suponiendo dichas certificaciones, ni su pago, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

El abono de las certificaciones se realizará en el plazo de treinta (30) días, a contar desde el VºBº de la Dirección Facultativa, salvo que en el Contrato de Adjudicación se establezca otra forma de pago.

11.PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del presupuesto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cuál deberá justificar técnicamente su valoración.

12.TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Si el Adjudicatario considera que alguno de los trabajos que va a tener que realizar, deba ser facturado por administración, antes de hacerlo deberá reflejarlo en el libro de control y avisar a la Dirección Facultativa.

Debe de resaltarse que la Dirección Facultativa no dará conformidad a NINGÚN PARTE DE ADMINISTRACIÓN DIARIO que le sea entregado más tarde de 48 horas desde que se realizó el trabajo indicado en el parte. Para ello, se insiste en que será CONDICIÓN INDISPENSABLE para el abono de trabajos de administración el que se cuente con autorización escrita previa de la Dirección Facultativa y que se presente el parte correspondiente antes del plazo arriba indicado.

La presentación de los partes se hará de la forma siguiente:

Se realizará un parte diario numerado independiente para cada trabajo donde constará:

1. Tipo de trabajo y localización en la obra.

2. Personal de obra y su cualificación profesional.
3. Tiempos empleados.
4. Materiales empleados.
5. Albaranes o facturas producidas.
6. Maquinaria empleada.
7. Estimación de coste total del parte de administración.
8. Medición orientativa del volumen de obra realizado con objeto de analizar rendimiento de materiales y mano de obra.

Las valoraciones de los trabajos de administración se realizarán con estos criterios:

9. MANO DE OBRA: se aplicarán los precios contratados, o convenidos previamente y subsidiariamente los del Convenio de la Construcción y de Obras Públicas vigente en el momento de realizar el trabajo. La Dirección Facultativa podrá rechazar los operarios que no considere adecuados para la realización del trabajo.
10. MATERIALES: El precio se justificará mediante factura, albarán o estudio suficiente a juicio de la Dirección Facultativa siempre sobre precio neto de los mismos. Se entiende por precio neto el resultante de aplicar al precio de venta público oficial el mejor descuento comercial, para lo cuál la Dirección Facultativa se reserva la facultad de realizar las comprobaciones que estime oportunas.
11. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES: Se valorarán en los precios contratados o convenidos y subsidiariamente a los precios establecidos en las tarifas aprobadas por la Asociación Navarra de Alquiler de Maquinaria.

13. INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES POR PARTE DEL ADJUDICATARIO

El Adjudicatario deberá tener debidamente asegurado a todo el personal que intervenga en las obras por su cuenta y bajo su dependencia, así como a exigir a todas las empresas individuales o colectivas que trabajen o colaboren bajo sus órdenes en la obra, que cumplan igualmente dicho requisito, con relación al personal que intervenga en ellas. En este sentido se compromete a cumplir las leyes relativas a Seguridad Social y los seguros obligatorios, accidentes de trabajo, subsidio familiar, seguro de enfermedad, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y otras que puedan afectarle, ya estén actualmente en vigor o se dicten en lo sucesivo y a seguir las normas de la Dirección Facultativa en esta materia, así como a exigir su cumplimiento a cuantos colaboren en la obra.

Asimismo, el Adjudicatario se compromete a tener asegurada la obra mediante póliza de responsabilidad civil de daños a terceros, incendio y riesgos catastróficos, debiendo ser el capital asegurado similar al Presupuesto de Ejecución por Contrata que figura en el Proyecto.

En caso de inobservancia de estas normas, el Adjudicatario será el único responsable, ya que en los Gastos Generales del Presupuesto quedan incluidos todos los costes que sean precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones legales, sin que en ningún supuesto pueda exigir responsabilidad alguna a la Propiedad y a la Dirección Facultativa. Estos, por su parte en cualquier momento de la obra, podrán exigir al Adjudicatario que acredite tener asegurados a todos los que trabajan en las obras. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las obras en tanto no se le entreguen todos los documentos anteriores. El tiempo de paralización será contabilizado como tiempo de trabajo a efectos del planning establecido.

14. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Terminadas las obras, el Adjudicatario entregará la documentación del estado final de las obras ejecutadas, los resultados de las pruebas de control especificadas en este Pliego y las que en su momento designe la Dirección Facultativa.

A partir de la entrega de esa documentación y en un plazo máximo de quince días tendrá lugar la recepción provisional a la que asistirá la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Adjudicatario.

Si las obras se encuentran en buen estado a criterio de la Dirección Facultativa y tras haberse superado las pruebas previstas, y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente, comenzando en esa fecha a contar el plazo de garantía que será de un (1) año.

De la recepción provisional se levantará un acta por triplicado, que firmarán la Propiedad, el Adjudicatario y la Dirección Facultativa.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y la Dirección Facultativa dará las instrucciones precisas y detalladas al Adjudicatario con el fin de remediar los defectos observados, fijándose plazo para subsanarlos, expirado el cuál se hará un nuevo reconocimiento para realizar la recepción provisional de la obra, que de efectuarse dará lugar al comienzo del período de garantía y demás efectos señalados. Si el Adjudicatario no hubiese cumplido, se podrá rescindir el contrato con pérdida de la fianza por no terminar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente concederle un nuevo plazo que será improrrogable.

15. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía será de un (1) año, contando a partir de la recepción provisional, siendo de cuenta del Adjudicatario la conservación de las obras y el

subsana las deficiencias, errores o vicios de construcción, de instalación o de materiales que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente ó a requerimiento de la Dirección Facultativa, se podrán ejecutar directamente por ésta o por un tercero con cargo a las retenciones practicadas en las liquidaciones parciales.

16. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía y de la prórroga en su caso, se procederá por la Propiedad a la recepción definitiva de la obra, con la concurrencia de las mismas personas que intervinieron en la recepción provisional.

Si la obra se encuentra en las condiciones debidas a juicio de la Dirección Facultativa se recibirán con carácter definitivo, quedando el Adjudicatario sujeto a la responsabilidad civil, dentro de los plazos señalados en el Código Civil, contados a partir de la fecha de la mencionada recepción definitiva.

17. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Serán causa de rescisión automática del Contrato, sin necesidad de ningún trámite judicial, las siguientes:

1. La no aceptación razonablemente injustificada del Plan General de Obra si lo hubiera.
2. El incumplimiento notorio del plazo, de no mediar causa de fuerza mayor. La discrecionalidad de ese incumplimiento de plazo corresponde a la Dirección Facultativa, la cuál justificará su decisión.
3. La muerte o incapacidad del Adjudicatario o la extinción de la personalidad jurídica del Adjudicatario.

Si los herederos, Síndicos o Interventores se comprometieran a llevar a cabo las obras bajo las condiciones del Contrato, la Propiedad podrá admitir o desechar dicho compromiso, sin que en éste último caso, tengan aquellos derecho a indemnización alguna.
4. La mera presentación de expediente de quiebra o de suspensión de pagos del Adjudicatario.
5. La reiterada falta de acatamiento de las instrucciones en todo lo referente a lo proyectado objeto de este Proyecto.
6. El mutuo acuerdo de los contratantes.
7. El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones contenidas en este Pliego. El Adjudicatario dispondrá de un plazo de diez días, para subsanar los motivos de incumplimiento que le hayan sido notificados.

8. La manipulación fraudulenta del Libro de Control de Obra o la inasistencia reiterada a las reuniones de obra.

La rescisión del Contrato faculta a la Propiedad a contratar inmediatamente el seguimiento de las obras con un tercero, de tal forma que los trámites legales no impidan el desarrollo de la obra.

Con objeto de no paralizar el ritmo de las obras, la Dirección Facultativa con el consentimiento de la Propiedad levantará un acta del estado de mediciones de la obra, que se legitimará con un acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la terminación de las obras.

18. VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

En el caso de rescisión del Contrato, se procederá a la liquidación de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados que puedan ser utilizados a juicio de la Dirección Facultativa, valorándolos según los precios que figuren en el presupuesto, rebajándolos en un diez por ciento (10%) y con pérdida de la fianza definitiva, cantidades que quedarán a favor de la Propiedad; a este efecto se levantará acta de las mediciones realizadas.

Si se rescinde el Contrato por causa imputable al Adjudicatario, además de la pérdida de la fianza definitiva, éste responderá de todos los daños y perjuicios que se origine en un segundo remate, si éste fuese menos beneficioso para la Propiedad que el del Contrato rescindido.

La fijación y valoración de daños y perjuicios se verificará por la Propiedad en resolución motivada y no se practicará liquidación de los trabajos realizados por el Adjudicatario y no liquidados al mismo, hasta que se realice la segunda adjudicación. Dicha liquidación y las retenciones de los trabajos ya certificados harán frente a las responsabilidades a que hubiere lugar.

Si la nueva adjudicación no se realizase por la Propiedad antes de transcurrir dos meses desde la fecha de rescisión, se practicará liquidación de dichos trabajos al Adjudicatario devolviéndole así mismo las retenciones que se le hubieran realizado de la obra ejecutada.

19. OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

Es obligación del Adjudicatario ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de la obra, aún cuando no esté expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que sin apartarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga por escrito la Dirección Facultativa.



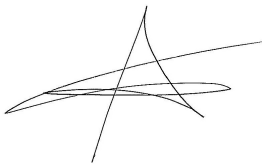
20.CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y lo omitido en los planos o el Presupuesto o viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en esos documentos.

Las omisiones en Planos, Presupuesto y/o Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas en los detalles de las obras, que sean manifiestamente necesarias para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en esos documentos o que por uso o por costumbre deben realizarse, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad): 1. Pliegos de condiciones, 2. Presupuesto, 3. Planos, 4. Memoria.

Pamplona, septiembre de 2024



Marc Buxó Torrent

Ingeniero Técnico Industrial

ATEIN SLP

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsw/8E54JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsw/8541B24Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

MARC BUXÓ TORRENT

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Proyecto
PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)
Parcelas 46 y 50 del polígono 7 de Ibargoiti, Navarra

Autor del Estudio de Gestión de Residuos
Marc Buxó Torrent
Promotor
Concejo de Izco
Fecha
Septiembre de 2024

Contenido

ANTECEDENTES-----	3
CONTENIDO DEL DOCUMENTO -----	3
AGENTES INTERVINIENTES -----	3
NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE -----	7
IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN -----	9
ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS -----	12
MEDIDAS PARA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACION DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS -----	14
OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS-----	16
PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS -----	21
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL EGR-----	22
VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS -----	27
CONCLUSIÓN -----	29

PLANOS

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/BS4JBZ4Y30DRE4G
Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO

1. ANTECEDENTES

Este estudio de gestión de residuos de construcción corresponde al proyecto de "PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTÓN EN IZCO (NAVARRA)" situado en las Parcelas 46 y 50 del polígono 7 de Ibargoiti, Izco, tal y como se describe en la Memoria General del Proyecto, redactado por el Ingeniero Técnico Industrial Marc Buxó Torrent.

El promotor es el Concejo de Izco con C.I.F. P 3152900A.

El autor del presente Estudio de Gestión de residuos es el Ingeniero técnico Industrial D. Marc Buxó Torrent, con NIF 33.427.702-P, colegiado en el Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra con el nº 2130.

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, y el DF 23/2011 de 28 de marzo por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) en la Comunidad Foral de Navarra, conforme a lo dispuesto en el Artículo 3 y en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Destino previsto para los residuos
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.
- Pliego de Condiciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4Y30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

3. AGENTES INTERVINIENTES

3.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de "REFORMA DE PISCINA EN BARAÑAIN" situado en la calle Comunidad de Navarra y Andalucía de Barañain, Navarra.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Concejo de Izco
Proyectista	Marc Buxó Torrent, Ingeniero Técnico Industrial
Director de Ejecución	Marc Buxó Torrent, Ingeniero Técnico Industrial

3.1.1 Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos al Departamento de Educación del Gobierno de Navarra.

3.1.2 Poseedor de residuos (Contratista)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

3.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3.2 Obligaciones

3.2.1 Productor de residuos (Promotor)

1. En este documento se hace 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.

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

3.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada

en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición" y el DF 23/2011, por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Comunidad Foral de Navarra

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

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 domiciliar 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 de ninguna otra manera, 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 domiciliar sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a 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 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/8E54JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

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	
17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	
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	
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 17 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsw/8541B24V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Mezcla 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
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desenchofantes
	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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsw/8E541B24V30DRE4G>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (RCD)	
ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	
Superficie construída total	75 m2
Volumen de residuos (S x 0,10)	7,5 m3
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m3)	0,01 Tn/m3
Toneladas de residuos	0,2 Tn/m3
Estimación de volumen de tierras prodecentes de excavación	43,76 m3
Presupuesto estimado de la obra	336,391,98 e
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	5251,2 e

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

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)	m3 Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente entre desde los datos del proyecto		-	-	-
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	de cada tipo de	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m3 de Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Madera	0,04	0,02	0,6	0,5
2. Metales	0,025	0,01	1,5	0,3
3. Plástico	0,015	0,01	0,9	0,3
TOTAL estimación	0,08	0,04		1,1
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos				
2. Hormigón				
3. Piedra				
TOTAL estimación	0	0		0
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,01	0,02	0,9	1
TOTAL estimación	0,01	0,02		1

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el coeficiente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/BE54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

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 padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

8.1 Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir 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).

- Stockaje 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 dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas

fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se 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.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

8.2 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN IN SITU (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

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:

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	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

8.3.- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Se marcan las operaciones previstas y destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
	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 (indicar)	

8.4 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
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases

	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.5.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

A.1.: RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
		Tratamiento	Destino
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reciclado / Veredero	Restauración / Veredero
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	Sin tratamiento esp.	Restauración / Veredero
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Veredero
A.2.: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétreo			
		Tratamiento	Destino
1. Asfalto			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera			
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
3. Metales			
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
x 17 04 02	Aluminio	Reciclado	
17 04 03	Plomo		
17 04 04	Zinc		
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
17 04 06	Estano		
17 04 05	Metales mezclados	Reciclado	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel			
x 17 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
5. Plástico			
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
6. Vidrio			
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
7. Yeso			
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
RCD: Naturaleza pétreo			
		Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos			
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón			
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Veredero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06	Reciclado / Veredero	Planta de reciclaje RCD
4. Piedra			
17 09 04	RCD's mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://sado.citnavarra.com/csw/8543B24V30DREAG

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,67
2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminados por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,19
17 08 01	Materiales de aislamiento que contienen Asbesto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
17 08 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 08 05	Materiales de construcción que contienen Asbesto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 08 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 08 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,01
17 05 03	Tiemas y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,02
16 06 04	Pilas alcalinas y sales	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,01
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,43
08 01 11	Solantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,19
14 06 03	Solantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,01
07 07 01	Solantes de desencofantes	Depósito / Tratamiento		0,07
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RCD's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/sv/ESA4B24V30PREAG>

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En el plano se especifica la situación y dimensiones de:

	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.

10. Pliego prescripciones técnicas particulares del Estudio para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del Pliego de Proyecto

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las

posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

10.1.- Para el Productor de Residuos. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

10.2.- Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csw/8E54JBZ4V30DREAG	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	---	---------------

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- .- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- .- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- .- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- .- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- .- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

10.3- Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

10.4.- Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csw/BE54JBZ4V30DREAG>

Nº: 2024-2327-0

Fecha: 9/9/2024

VISADO

	y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- .- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- .- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- .- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- .- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición
- .- RSU, Residuos Sólidos Urbanos
- .- RNP, Residuos NO peligrosos
- .- RP, Residuos peligrosos

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (CÁLCULO SIN FIANZA)				
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en planta / vertedero (€/m2)	Importe (€)	% del presupuesto de obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0	0	0	0,00
Límites entre 40 - 60.000€				
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,5	6	3	0,02
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,5	7	3,5	0,02
RCDs Potencialmente Peligrosos	0	7	0	0,00
Límite mín. del 0,2% del pres. de la obra				
B- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1 - % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0	0,00
B2 - % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			100	0,54
B3 - % Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc...			150	0,80
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			256,5	1,37

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión que el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera (60.000 €).

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

El presupuesto señalado de 167.521,69€

Según el Decreto Foral 23/2011 que regula la producción, gestión y valorización de residuos de construcción y demolición en Navarra en su artículo 6, punto 2:

Los productores de residuos procedentes de obras de construcción o demolición que precisen licencia de obras y que no sean de escasa entidad (<50 m3 de residuos):

a) Deberán depositar, junto con la solicitud de licencia, una fianza o aval bancario cuya cuantía será de 11 euros/tn o 17 euros/m³ de RCDs que no sean tierras de excavación de residuos previstos, con un mínimo de 1000 euros y un máximo del 3% del presupuesto del proyecto para obras de construcción.

En caso de obras de escasa entidad, el promotor de la obra, no deberá depositar, junto con la solicitud de licencia, una fianza o aval bancario. Por el contrario, si deberá aportar junto a la solicitud o a la retirada de la licencia un justificante del Contratista de que es poseedor y está inscrito en el Registro de Constructores - Poseedores de RCDs.

CALCULO FIANZA / AVAL BANCARIO

Estimación Volumen Residuos $1\text{m}^3 * 17 \text{ €/m}^3 = 17\text{€}$

Presupuesto Obra $339.271,98\text{€} * 3\% = 10.178,16\text{€}$

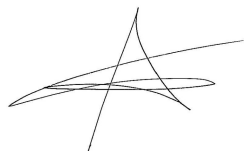
Por lo tanto el importe a considerar será de 2.677.30€.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra.

12.CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

En Pamplona, a septiembre de 2024



Fdo: Marc Buxó Torrent
Ingeniero Técnico Industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/8541B24Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

13.PLANOS

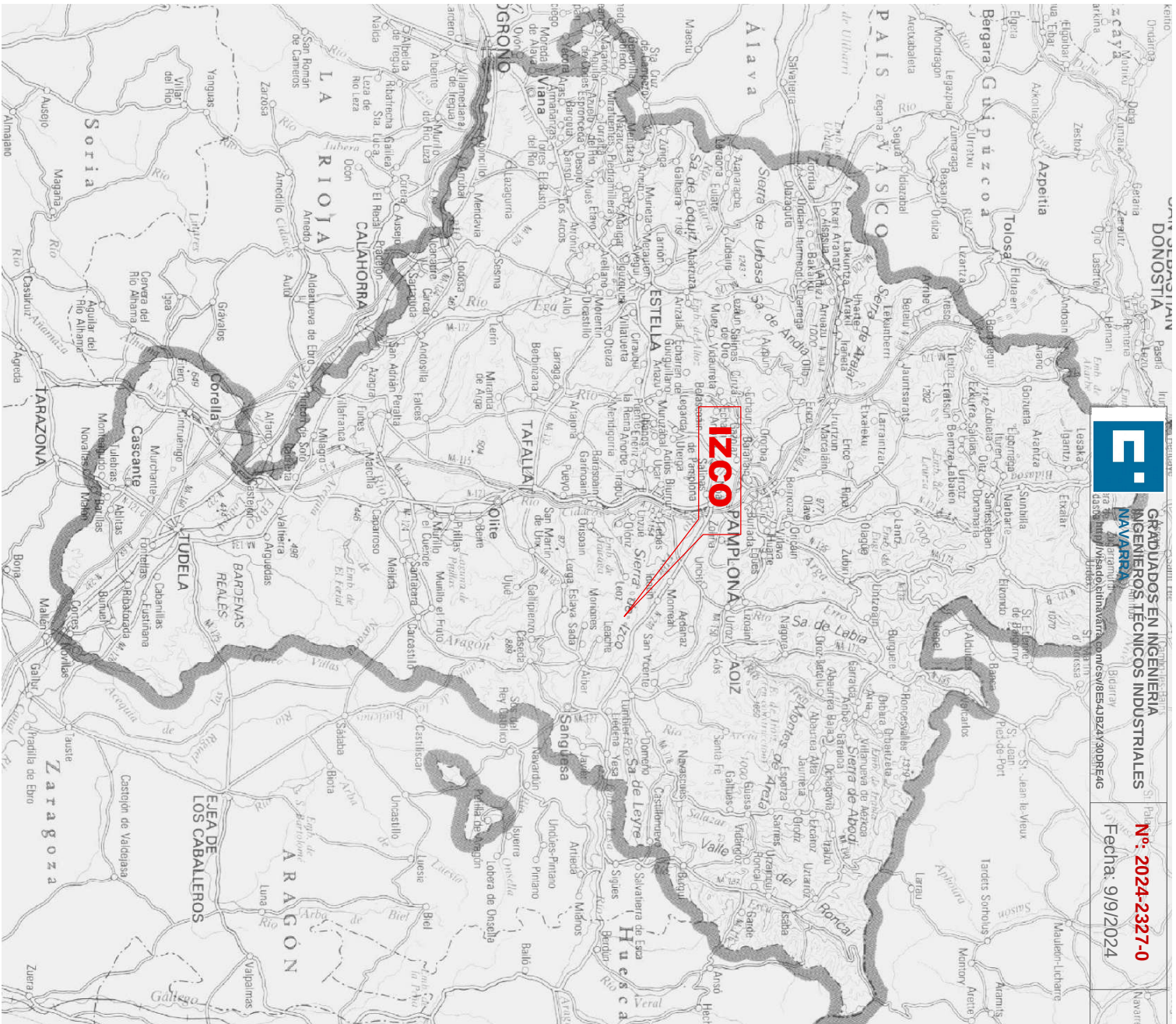
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/icsw/854JBZ4Y30DRE4G	Nº: 2024-2327-0 Fecha: 9/9/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-2327-0
Fecha: 9/9/2024

VISADO



PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA FRONTO EN IZCO (NAVARRA)		EGR	
SITUACIÓN		EGR	
El ingeniero técnico industrial:		EGR	
MARC BUXO TORRENT		EGR	
A3.		EGR	
A3.		EGR	

