CONTESTACION A REQUERIMIENTO Servicio de Protección Civil

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO

ACTIVIDADES CLASIFICADAS
Nº EXPEDIENTE: 0001-0201-2022-000182
ACTIVIDAD: ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN
EMPLAZAMIENTO: PLAZA ARBIDE, S/N. POLÍGONO 1 - PARCELA 1041
AYUNTAMIENTO: ARANGUREN

ÍNDICE GENERAL

CONTESTACIÓN A REQUERIMIENTO

ANEXO 01
JUSTIFICACIÓN CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE MADERA EN CASO DE INCENDIO

ANEXO 02
JUSTIFICACIÓN CÁLCULO ENTREPLANTA POR COLAPSO CUBIERTA EN CASO DE INCENDIO

ANEXO 03
PLANOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

CONTESTACION A REQUERIMIENTO Servicio de Protección Civil

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO

ACTIVIDADES CLASIFICADAS

Nº EXPEDIENTE: 0001-0201-2022-000182

ACTIVIDAD: ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN

EMPLAZAMIENTO: PLAZA ARBIDE, S/N. POLÍGONO 1 - PARCELA 1041

AYUNTAMIENTO: ARANGUREN

CONTESTACIÓN A REQUERIMIENTO

1. La actividad denominada "espacio polivalente para la juventud" se corresponde con un *Uso de Pública Concurrencia*, destinado para espacios de tipo cultural (DB SUA Anejo A Terminología).
El proyecto de "espacio polivalente para la juventud" se ajusta a la descripción de actividad de *Pública Concurrencia* según los criterios para la consideración de los diferentes usos, ya que ofrece servicios tales como espacios de reunión, juego y/o esparcimiento juvenil. Modificar.

El uso del edificio se considerará de pública concurrencia.

2. Aportar plano indicando la situación y uso detallado de recintos y zonas.

Se aporta plano con tablas de recintos y superficies de uso.

Aunque el edificio se considera de pública concurrencia, los usos de cada uno de los recintos serán de distinta índole, atendiendo a los usos contemplados más asemejables recogidos en el SI-3. Así, tendremos que los recintos son sobre todo de uso administrativo y de aulas.

El uso y superficie de cada recinto es el siguiente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Local	superficie	Uso
	m²	
Taller artes Plasticas	112,60	Docente
Taller artes Escénicas	112,60	Docente
Taller	113,55	Docente
Aula música	23,82	Docente
Aula 1	28,17	Docente
Aula 2	32,25	Docente
Aula 3	32,25	Docente
Aula 4	32,25	Docente
Despacho 1	11,69	Administrativo
Despacho 2	11,69	Administrativo
Despacho 3	11,69	Administrativo
Vestíbulo	3,67	General
Pasillo 1	7,25	General
Pasillo 2	14,66	General
Hall entrada	106,22	General
Recepción	8,18	General
Rack	2,57	Uso restringido
Limpieza	3,56	Uso restringido
Almacén	18,75	Uso restringido
Vestuarios	11,37	Uso restringido
Aseo	17,77	Aseo
Zona bancos Porche	124,00	Exterior
Zona porche abierto	382,93	Exterior
Sala técnica	50,79	Uso restringido

Las aulas, taller, plásticas y escénicas son espacios en los que se imparten clases dirigidas por personal cualificado y el acceso está regulado previa inscripción en los cursos programados.

Las zonas de despachos tienen uso administrativo.

Los usos de vestíbulo, Hall de entrada, pasillo 1 y 2 son zonas de circulación con uso de vestíbulos generales

Las zonas de uso Rack, limpieza, almacén y sala técnica serán considerados como salas técnicas de uso restringido al personal adscrito a la actividad. El almacén no constituye local de riesgo por no tener el volumen superior a 100m³ establecidos por la tabla 2.1 del capítulo 2 del DB-SI.

Las zonas de vestuario también se destinan a uso restringido por el personal adscrito al funcionamiento de la actividad. No constituirá sector independiente por no superar los 20m² establecidos por la tabla 2.1 del capítulo 2 del DB-SI.

Los aseos tienen uso de aseo, y se considerará que tienen ocupación ya que tienen acceso desde la calle exterior, y de esta manera se contempla un escenario más desfavorable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

El porche exterior contiene una zona de bancos donde puede reunirse gente. No tienen un uso definido, como tampoco lo tiene el porche exterior. La finalidad de este recinto es controlar la exposición solar de la fachada y servir de base estructural al sistema de paneles fotovoltaicos de cubierta.

La superficie del sector se considera toda la superficie del edificio y la del porche exterior. Con esta consideración no se supera la superficie máxima permitida para un sector de incendio bien sea para uso educativo o de pública concurrencia según el DB-SI capítulo 1.

3. El local destinado a vestuario de personal con una superficie de 30 m2 constituye local de riesgo especial bajo (> 20 m² sin computar las zonas de aseos) (DB SI 1-2, Tabla 2.1), por lo que sus condiciones deben ajustarse a lo establecido en DB SI 1-2, Tabla 2.2.

El vestuario tiene una superficie de 11,37m², zona de aseos incluida, en base a la tabla anteriormente aportada.
Así pues, no se considera local de riesgo por no superar los 20m²

4. Respecto a la clase de *reacción al fuego* de los materiales de revestimiento, ha de tenerse en cuenta la respuesta [677] del Blog UAAAP "La clase de *reacción al fuego* exigible en cada caso conforme al CTE DB SI la tienen que justificar los productos de construcción tal como estos son puestos en el mercado y suministrados a la obra y en base a lo que declare su marcado CE. No es admisible dicha justificación en base a tratamientos in situ de los productos". Esta medida afecta a la propuesta de tratamiento alternativo para revestimientos de madera, el cual no es admisible. Aclarar.

La madera empleada en el edificio llegará a obra con el tratamiento necesario con marcado CE con la reacción al fuego de B-S3,d_0. Esta es la condición más restrictiva exigida según tabla 4.1 del DB-SI según el uso y ubicación de la madera.

En el edificio podemos tener madera a la vista o tapada por falso techo en zonas ocupables tanto en paredes como en techo. Toda ella será tratada para la Reacción al Fuego en fábrica o taller, no en obra.

No existe en este proyecto ninguna zona de riesgo especial, ya que la sala técnica de entreplanta se destina a albergar los Fan-coil y recuperador de aire, no la generación térmica que está en el exterior del edificio y es menor a 70KW.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

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

La madera llegará a la obra con tratamiento que garantiza la reacción al fuego aplicado en fábrica o taller según ensayo y producto homologado aplicable al tipo de madera de la estructura prevista. No se realizará ningún tratamiento superficial a aplicar en obra para alcanzar la reacción al fuego exigida por la norma.

La solución vendrá avalada por la ficha del producto con ensayo certificado por laboratorio homologado de aplicación sobre la clase de madera utilizada en la obra, y por el certificado de aplicación emitido por el fabricante o constructor en taller de preparación de estructura.
Se deberá seguir el manual del fabricante con la preparación de la superficie a aplicar, humedad de la madera adecuada, espesor adecuado según ensayo, medios de aplicación mecánicos o manuales,….etc
Se acompaña información sobre producto comercial de la casa Cedria que cumple con las condiciones establecidas

CEDRIA Barniz Ignífugo B-77

Hoja Técnica

Gama Profesional

Descripción del producto

Barniz Ignífugo incoloro para la madera en base agua.

Propiedades

- Clasificado Bs2 d0 según sistema de EUROCLASES para la aplicación como recubrimiento de PAREDES Y TECHOS según la Norma Europea UNE-EN-13501-1.
- Clasificado Bfl s1 según sistema de EUROCLASES para la aplicación como recubrimiento de SUELOS según la Norma Europea UNE-EN-13501-1.
- Excelente dureza y resistencia al roce y la abrasión.
- Ligera turbidez provocada por el aditivo ignífugo que desaparece una vez aplicado. Presenta buena transparencia.
- No amarillea.
- Respetuoso con el medio ambiente.

Usos recomendados

Indicado para interiores, apto también para exteriores semi protegidos. Para frisos, revestimientos, tarimas, pavimentos de madera, vigas, techos… que precisen de un comportamiento ignífugo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

5. Los materiales situados en espacios ocultos no estancos o que siendo estancos contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio, deben pertenecer a la clase B-s3,d0 en "paredes" y "techos" (partes laterales y superior de la cavidad). Modificar la característica d (sin caídas de gotas ni partículas inflamadas) para los aislamientos contenidos en forjados (DB SI 1-4, Tabla 4.1).

En el proyecto se contemplan zonas de falso techo que ocultan instalaciones como en pasillos o zona de recepción y pasillo de distribución en zona administrativa y de aulas. En estas zonas se dispone de madera que según se ha expuesto antes tendrá una clasificación de reacción al fuego de B-S_1,d_0.

Las instalaciones existentes son de materiales con clasificación al fuego que cumplen

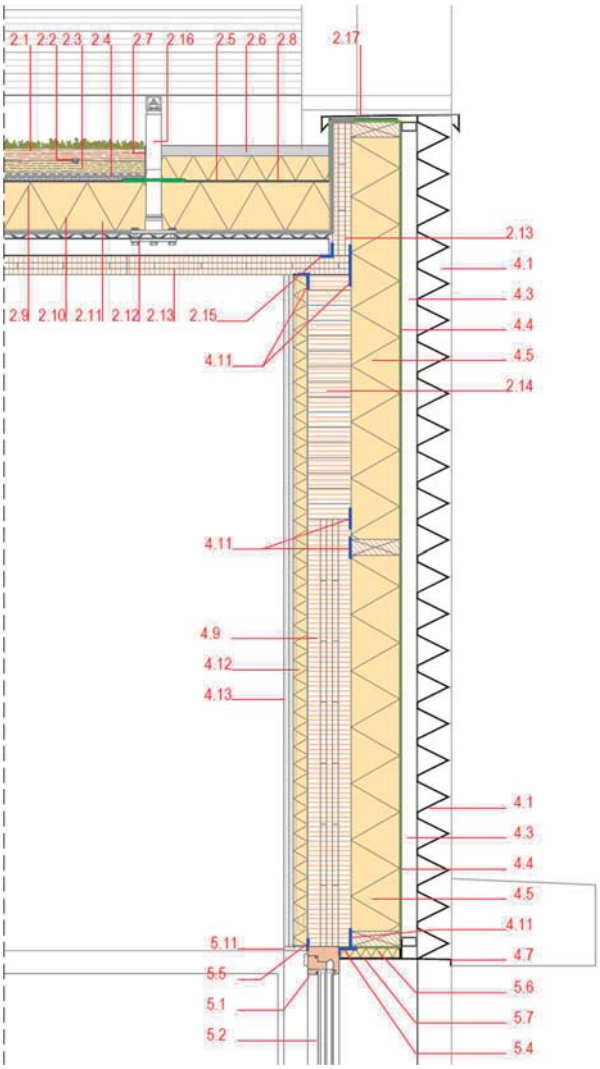
Las paredes laterales tendrán este mismo comportamiento certificado

Los aislamientos empleados en los cierres de fachada y trasdosados serán de lana mineral, con clasificación A1 en su totalidad. Dependiendo de la ubicación y finalidad a la que se destina se pueden encontrar diferentes denominaciones comerciales, pero siempre son de fibras de lana mineral.

En la cubierta se empleará poliestireno extruido, con clasificación de reacción al fuego Broof(t1) en base al punto 2.3 del DB SI-2. según certificado facilitado por el fabricante.

La composición y desglose de los cierres de facha y cubierta son los siguientes:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO



2 CUBIERTA VEGETAL. U=0,152 W/(m²K)

2.1 TEPE URBANSACAPE SEDUM-MIX (KNAUF), BIODEGRADABLE, CONSTITUIDO POR 10 A 12 ESPECIES DISTINTAS DE SEDUM. ESPESOR 40mm.
2.2 SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO. TUBERÍA ANTIRAICES (REGABER) CON GOTEO CADA 500 mm
2.3 SUSTRATO LIGERO DE LANA MINERAL DE ROCA VIRGEN DE 40mm DE ESPESOR. URBANSCAPE GREEN ROLL (HTC GR) (KNAUF) (lambda 0,040 W/mK).
2.4 SISTEMA DE DRENAJE URBANSCAPE CON DEPOSITO DE AGUA, CONSTITUIDO POR UN PANEL DE DOBLE CARA A BASE DE POLIESTIRENO RECICLADO REFORZADO. ESPESOR 25mm.
2.5 MEMBRANA ANTIRAICES URBANSCAPE, CONSISTENTE EN LAMINA ARTIFICIAL DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE COLOR NEGRO.
2.6 BALDOSA FILTRANTE CON AISLAMIENTO TÉRMICO INCORPORADO (INVERLOSA-CHOVA), ANCHO MÍNIMO 60cms, PARA MANTENIMIENTO 115mm DE ESPESOR: MORTERO FILTRANTE 35mm / XPS 80mm (lambda 0,036 W/mK)
2.7 PERFIL L DE ALUMINIO EN EL PERÍMETRO DE LA CUBIERTA VEGETAL
2.8 IMPERMEABILIZACIÓN CAUCHO EPDM 1,5 mm
2.9 AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (lambda 0,034 W/mK) 160mm
2.10 BARRERA DE VAPOR REFLECTANTE BARRIER ALU NET SD150 (ROTHOBLAAS) (Sd 150m).
2.11 CHAPA DE ACERO AUTOPORTANTE - CHAPA DE MINIONDA (EUROPERFIL) DE 1,0 mm DE ESPESOR Y 18 mm DE ALTO
2.12 PERFILERÍA METÁLICA LIGERA PARA LA FORMACIÓN DE PENDIENTES. Pte. > 1% FIJACIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI
2.13 PANEL CLT 60mm 3c MADERA CONTRALAMINADA DE CONÍFERA de ORIGEN NAVARRO. VISTO AL INTERIOR. ACABADO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0. TRATAMIENTO C.U.2
2.14 VIGA DE MADERA LAMINADA GL 24h. 140x800 mm / 140x400 mm según casos CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0. TRATAMIENTO C.U.2
2.15 HERMETICIDAD: ENCINTADO EXTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (Sd:20m) HERMETICIDAD: ENCINTADO INTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND (Sd:45m) HERMETICIDAD: ENCINTADO RASTRELES ROTHOBLAAS GEMINI
2.16 LÍNEA DE VIDA PARA MANTENIMIENTO TOWER 300/ TOWER 400 (ROTHOBLASS)
2.17 ZÓCALO Y ALBARDILLA METÁLICA - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5mm DE ESPESOR
2.18 CANALÓN RETANGULAR - CHAPA PLEGADA ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5mm DE ESPESOR, DESARROLLO 85cm.
2.19 SUMINDERO DE SALIDA LATERAL Y BAJANTE DE PLUVIALES Ø125mm METÁLICA, ACABADO RAL NO ESTÁNDAR

4 FACHADA. U=0,186 W/(m²K)

4.1 CHAPA DE ALUMINIO ESPESOR 2mm MICROPERFORADA Y PLEGADA ANODIZADA O LACADA COLOR RAL NO ESTANDAR, MEDIDA PLIEGUE SEGÚN CASOS
4.2 PANEL EXTERIOR DE CEMENTO CON FIBRA DE MADERA TIPO VIROC COLOR NATURAL ACABADO CON BARNIZ MATE; ESPESOR 18mm DIMENSIONES 2600x1250mm
4.3 RASTREL VERTICAL DE ALUMINIO 50x30mm CADA 1250mm LACADO EN NEGRO CÁMARA DE AIRE VENTILADA, FIJACIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI.
4.4 LAMINA IMPERMEABLE TRANSPIRABLE ROTHOBLAAS TRANSPIR EVO UV 210 REACCIÓN AL FUEGO B-s1,d0; ENCINTADA MEDIANTE ROTHOBLAAS FRONT BAND UV 210
4.5 AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA SEMIRRÍGIDA DE DOBLE DENSIDAD ROCKWOOL VENTIROCK DUO (lambda 0,034 W/mK) 160 mm ENTRE ESTRUCTURA DE BASTIDORES DE MADERA DE PINO 50x160 mm TRATADOS C.U.2 Y FIJACIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI.
4.6 AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (lambda 0,034 W/mK) 150mm EN ENCUENTRO DE FACHADA CON EL TERRENO, JUNTAS RELLENAS CON ESPUMA AISLANTE
4.7 PERFIL DE ARRANQUE DE FACHADA VENTILADA CON VIERTEAGUAS CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR ESPESOR 1,5mm
4.8 ZÓCALO PERIMETRAL EXTERIOR - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO CON VIERTEAGUAS Y ACABADO VERTICAL DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO COLOR RAL NO ESTANDAR ESPESOR 1,5 mm
4.9 PANEL CLT 90 mm 3c MADERA CONTRALAMINADA DE CONÍFERA de ORIGEN NAVARRO. ACABADO VISTO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0.
4.10 PANEL CLT 140 5c mm MADERA CONTRALAMINADA DE CONÍFERA de ORIGEN NAVARRO. VISTO AL INTERIOR CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0.
4.11 HERMETICIDAD: ENCINTADO EXTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (Sd:20m) HERMETICIDAD: ENCINTADO INTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND (Sd:45m) HERMETICIDAD: ENCINTADO RASTRELES ROTHOBLAAS GEMINI
4.12 TRASDOSADO INTERIOR PERFIL ACERO GALVANIZADO 45mm (PLADUR, MONTANTE 48/35 Z1 CANAL 48/30Z AISLAMIENTO LANA DE ROCA 40 mm ENTRE PERFILERÍA METÁLICA (lambda 0,035 W/mK)
4.13 DOBLE PLACA DE YESO LAMINADO 15 mm REVESTIMIENTO DE PINTURA ECOLÓGICA TIPO CAPAROL INDEKO-PLUS / SENSITIF
4.14 PLACA DE YESO LAMINADO HIDRÓFUGO 15mm Y ACABADO DE GRES RECTIFICADO TIPO COTTO D'ESTE MODELO CEMENT PROYECT COLOR A DECIDIR POR LA DF. FORMATO 100 x 100 x 5,5mm
4.15 PLACA DE YESO LAMINADO 15mm Y ACABADO DE PANEL DE MADERA TIPO FINSA FIBRACOLOUR E-Z+ NATUR. REACCIÓN AL FUEGO B-s2, d0.
4.16 PILAR MADERA LAMINADA GL 24h 140x600 mm/150x600/180x600. VISTO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0. TRATAMIENTO CLASE DE USO 3.2 AL EXTERIOR
4.17 PLACA DE YESO LAMINADO 15mm Y ACABADO DE PANEL DE FIBRA DE MADERA TIPO HERADESING MICRO 25mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

6. La reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie debe ser al menos D-s3,d0 por encima de 3.5 m de altura (DB SI 2-1.4). Describir los sistemas constructivos (celosías de sombreamiento, revestimientos en fachadas, etc.) y modificar su característica d (sin caída de gotas ni partículas inflamadas).

Los revestimientos de fachada son de chapa metálica, vidrio, panel Viroc y celosías de madera.

La chapa metálica y el vidrio tienen clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Tal como se ha explicado en apartados anteriores, la madera empleada en este proyecto tendrá una reacción al fuego de B-S_1,d_0. con aplicación en fábrica o en taller de tratamiento homologado sobre el tipo de madera empleado según ensayo.

El panel de la casa Viroc es un material formado por partículas de cemento y fibras de madera. El panel tiene una reacción al fuego de B-s1,d0 según la ficha del fabricante:

viroc by Investwood — Ficha Técnica — Edición: 2022.2 Fecha: 12/10/2022 Página 4 of 6

11. Propiedades

Propiedades	Unidad	Valor	Norma
Densidad	kg/m³	1350 ± 100	EN 323
Resistencia a la flexión	N/mm²	9	EN 310
Módulo de Elasticidad en flexión Clase 1 Clase 2	N/mm²	≥ 4500 4000 a 4500	EN 310
Resistencia a la tracción	N/mm²	0.5	EN 319
Hinchazón 24h	%	1.5	EN 317
Resistencia a la tracción, después de la prueba cíclica	N/mm²	0.3	EN 319 + EN 321
Hinchazón, después de la prueba cíclica	%	1.5	EN 317 + EN 321
Contenido de humedad en fábrica	%	6 - 12	EN 322
Alcalinidad superficial	PH	11 - 13	-
Conductividad térmica (*)	W/m.K	0.22	EN 12664
Poder calorífico superior, PCS (*)	MJ/kg	4 ± 0.5	EN ISO 1716
Reacción al fuego		B-s1,d0	EN 13501

Índice ponderado de reducción sonora	Espesor (mm)	8	10	12	16	19	22
	Rw (C;Ctr) (dB)	31 (-1;-3)	32 (-2;-3)	33 (-1;-3)	35 (-2;-3)	35 (-1;-2)	37 (-2;-3)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

7. Realizar análisis de evacuación del edificio con las siguientes consideraciones:
   - Describir el tipo de actividades y servicios que se llevarán a cabo en el "taller vestíbulo" para justificar, los valores de densidad aplicados en el cálculo de la ocupación.
   - Aclarar el uso de las gradas del porche exterior para incluir la ocupación (según su carácter) a la de la planta interior.

Se ha considerado una zona de vestíbulo con una ocupación de 1 persona cada 2m² separada de la zona considerada como de taller. Este taller podrá unirse al taller de artes plásticas o a clases de otro tipo. La densidad de ocupación en esta zona marcada en plano adjunto como de taller tendrá una ocupación de 1 persona cada 5m².

La zona de porche exterior dispone de unos bancos donde podrá reunirse gente. LA ocupación de esta zona se considera a razón de 1 persona cada 0,8 m de banco. La longitud de todo el desarrollo de los bancos de esta zona es de 40m, dando una ocupación de 50 personas. Al resto del porche se le ha dado una ocupación también para justificar que la evacuación de esta zona (aun siendo porche), es adecuada en el peor escenario posible. La ocupación de esta zona no afecta a la ocupación interior.

La tabla resumen de superficies y ocupaciones modificadas es la siguiente.

Local	superficie	Densidad	Ocupación
	m²	m²/p	Personas
Taller artes Plasticas	112,60	5	23
Taller artes Escénicas	112,60	5	23
Taller	113,55	5	23
Aula música	23,82	5	5
Aula 1	28,17	1,5	19
Aula 2	32,25	1,5	22
Aula 3	32,25	1,5	22
Aula 4	32,25	1,5	22
Despacho 1	11,69	10	2
Despacho 2	11,69	10	2
Despacho 3	11,69	10	2
Vestíbulo	3,67	2	2
Pasillo 1	7,25	2	4
Pasillo 2	14,66	2	8
Hall entrada	106,22	2	54
Recepción	8,18	10	1
Rack	2,57		Nula
Limpieza	3,56		Altenativo
Almacén	18,75		Altenativo
Vestuarios	11,37	2	6
Aseo	17,77	3	6
Zona bancos Porche	124,00		50
Zona porche abierto	382,93	5	77
Sala técnica	50,79		Nula
Total	**1.274,28**		**373**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Esta modificación en la ocupación tien su repercusión en el análisis de evacuación. Se analizarán dos escenarios posibles:

- La evacuación del interior del edificio hasta el porche,
- La evacuación desde el poche hasta el exterior.

Evacuación del interior del edificio hasta el porche.

La ocupación de los bancos del porche no se considera en este cálculo, ya que se intenta analizar la dimensión de las salidas del edificio hacia el porche.

Funcionamiento Normal

Salidas	Asignación
	personas
Salida 1	74
Salida 2	78
Salida 3	94
Total	246

Bloqueo salida 1

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	bloqueada	
Salida 2	152	0,76
Salida 3	94	0,47
Total	246	

Bloqueo salida 2

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	113	0,565
Salida 2	bloqueada	
Salida 3	133	0,665
Total	246	

Bloqueo salida 3

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	74	0,37
Salida 2	172	0,86
Salida 3	bloqueada	
Total	246	

Evacuación del porche hasta el exterior.

En este escenario se considera que todo el edificio ha salido a la zona de porche y desde este punto salen a las salidas perimetrales del porche al exterior.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Las salidas al exterior del porche disponen de anchuras de:

- Salida 1 = 11,2m
- Salida 2 = 2,32 m
- Salida 3 = 2,32m

Si hiciéramos el cálculo anterior contando esta vez con la ocupación de los bancos del porche sería:

Funcionamiento Normal con porche

Salidas	Asignación
	personas
Salida 1	113
Salida 2	117
Salida 3	144
Total	374

Bloqueo salida 1 exterior porche

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	bloqueada	
Salida 2	230	1,15
Salida 3	144	0,72
Total	374	

Bloqueo salida 2 exterior porche

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	171,5	0,8575
Salida 2	bloqueada	
Salida 3	202,5	1,0125
Total	374	

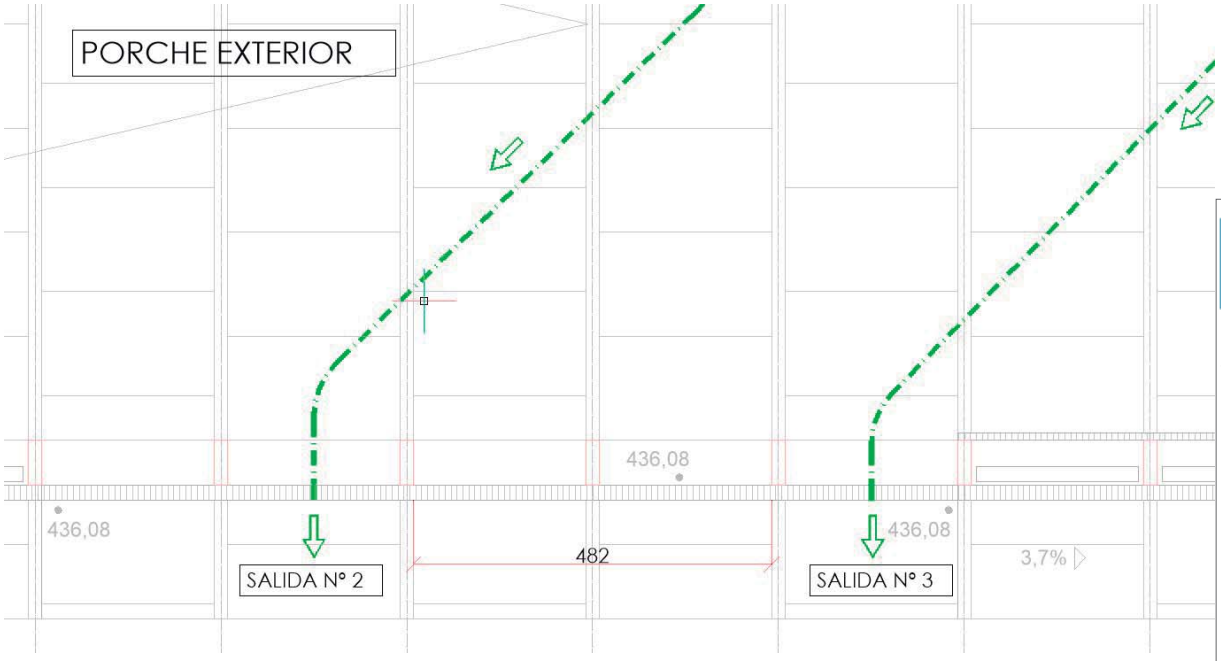
Bloqueo salida 3 exterior porche

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	113	0,565
Salida 2	261	1,305
Salida 3	bloqueada	
Total	374	

Como puede apreciarse, tanto las salidas del edificio como las salidas al espacio exterior seguro fuera del porche cumplen con las dimensiones necesarias en cualquier caso. Para guardar distancia entre la salida 2 y 3 se desplaza el trazado del recorrido de evacuación guardando entre ambas salidas una distancia de 4,8m. En el caso más desfavorable tendremos 230 personas evacuando por la salida 2, con una distancia de 0,01mxP tendremos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

una distancia exigible de 2,3m, por lo que se cumplen las condiciones de distancias entre salidas. En ese frente se disponen de 6 vanos abiertos con salida directa sin desniveles con la urbanización circundante.



8. Instalar bocas de incendio equipadas del tipo 25 mm en la totalidad del edificio (DB SI 4-1, Tabla 1.1).

Al cambiar el uso del edificio se instalarán BIEs de tal modo que toda la implantación quede cubierta por esta instalación. Las BIEs se instalarán según el RIPCI 2017.

Se adjunta plano con la instalación de BIEs completa.

9. Describir pormenorizadamente la estructura del edificio y garantizar para todos los elementos estructurales (entreplanta y sus soportes) una R 90 (DB SI 6-3.1, Tabla 3.1).

La construcción se desarrolla utilizando un sistema de Pórticos de Madera Laminada, formado por pilares y vigas de madera de conífera GL24h, parte de los cuales quedan vistos al exterior e interior configurando la imagen del edificio, por lo que se prevé su tratamiento para clase de uso 3.2.

Las secciones de estos pórticos son variables en función de las solicitaciones a las que dan respuesta. En el eje A los pilares son de 14x60 cms. En el eje B los pilares son de 15x60 cms, salvo los números 43, 44 y 45 que son de dimensión 20x60 cms. ya que sustentan la entreplanta. En el eje C y D, los pilares son de 18x60 cms. Todos los pilares han sido calculados para R30, teniendo en cuenta la carbonización de la sección, salvo los pilares 43, 44 y 45, que han sido calculados por mayoración de sección para R90.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Las vigas son de dimensión 14x52 cms. en el vano A-B. En el vano B-C son de dimensión 14x80 cms. En el vano C-D (porche exterior) la dimensión es de 15x96 cms. Todas ellas han sido calculadas por mayoración de sección para R30, al ser cubierta ligera, tal y como se ha demostrado en el punto 11 de este anexo.

Los pórticos se arriostran frente a esfuerzos horizontales mediante Paneles de Madera Contralaminada CLT que, además de como elemento estructural funcionan como cerramientos verticales. Estos muros tienen secciones de 9cms y 3 capas, o 14 cms y 5 capas, en función de las solicitaciones a las que dan respuesta. En cuanto a fuego, están calculados para R30 contando con protección de doble placa de cartón yeso de 15mm o mayoración de sección según casos. Las diferentes casuísticas quedan recogidas en el anexo de cálculo, cumpliendo para cada uno de los casos.

El sistema estructural de pórticos se combina con un sistema de Paneles CLT de menor espesor en cubiertas completando el funcionamiento solidario de la estructura tanto frente a cargas gravitatorias como frente a cargas de sismo y viento. Estos paneles tienen 6 cms, con luces de 2,5 metros entre ejes, resistiendo R30 su sección para las cargas que nos ocupan.

Los Pórticos estructurales de Madera Laminada se cimentan mediante zapatas corridas,

Siguiendo el criterio de cubierta ligera, toda la estructura se calcula a fuego para R30 salvo la entreplanta y los soportes verticales que la sustentan, que se calculan para R90. En este sentido, el forjado de entreplanta es de Panel Madera Contralaminada CLT de 220 mm y 7 capas, protegida superior e inferiormente por sistema homologado mediante ensayo con doble placa de yeso laminado FOC de 15mm de forma que el conjunto de sección madera y protecciones alcanzan la estabilidad requerida de 90 minutos. Como se ha explicado los pilares 43, 44 y 45, que son de dimensión 20x60 cms., han sido calculados por mayoración de sección para alcanzar R90. Los muros portantes de Panel de Madera Contralaminada que sustentan el resto de la entreplanta son de 16cms y 5 capas, calculados para R90 contando con protección homologada mediante ensayo, de doble placa de cartón yeso de 15mm a cada lado de Pladur FOC. Las vigas que completan el conjunto de la entreplanta son de dimensión 16x56 cms, calculadas para R90 contando con protección de doble placa de cartón yeso de 15mm en todas las caras que pueden recibir fuego.

En cuanto a la situación de colapso de cubierta ligera y caída de la misma sobre el forjado de entreplanta, se adjunta memoria justificativa y memoria de cálculo.

Con todo ello, teniendo en cuenta tanto las secciones de madera y sus velocidades de carbonización, como las protecciones mediante diferentes elementos de cartón yeso, se justifica que la solución estructural planteada cumple con R30 para el global del edificio y para R90 para la entreplanta.

Se aporta documentación gráfica anexa de la estructura del edificio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

ESTABILIDAD DE LA ENTREPLANTA POR EL COLAPSO DE LA CUBIERTA

Para considerar la solución de cubierta ligera y atenerse el edificio a la rebaja de estabilidad de R30, es preciso que la entreplanta de instalaciones soporte el impacto de la caída de la cubierta según el punto 3.2 del DB-SI 6.

Se adjunta un anexo de cálculo de Entreplanta por colapso de cubierta superior en caso de incendio. En este documento se caracteriza la estructura diseñada y se somete a la acción de la caída de la cubierta sobre la entreplanta. En este cálculo se ve que el forjado y sus soportes son capaces de contener la caída de la cubierta sobre el, cumpliendo la exigencia reglamentaria.

Para el cálculo de la resistencia del forjado de la entreplanta de instalaciones frente al colapso de la cubierta de dicha entreplanta se han tomado las siguientes consideraciones.

Según CTE - DB SE-AE Acciones en la edificación:

4 Acciones accidentales

4.3 Impacto

4.3.1 Generalidades

1. Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

3. El impacto de un cuerpo sobre un edificio puede representarse mediante una fuerza estática equivalente que tenga en cuenta los parámetros mencionados.

Por lo tanto, se procede a representar la fuerza de impacto mediante una fuerza estática equivalente. Para ello, tomamos la formulación para el cálculo del factor de amplificación dinámica (DAF) o coeficiente de carga dinámica planteado por Pisarenko:

$$DAF = 1+\sqrt{(1+2xh/d)}$$

Esta expresión, que constituye el método tradicional más sencillo de determinación de coeficientes de cargas dinámicas, se deduce a partir de la aplicación del principio de conservación de la energía, considerando que la energía potencial del cuerpo que impacta se convierte en energía de la deformación del cuerpo impactado. Al no tener en cuenta la energía cinética del cuerpo impactado, entonces no es considerada la masa de este último.

Siendo h la altura desde la que cae la cubierta, en nuestro caso 1,9, y d la deformada del forjado inferior en el momento del impacto: 0,026m.

Por tanto, tendríamos:

$DAF = 1+\sqrt{(1+2x1,98/0,026)} = 13,6$

De esta manera obtenemos una fuerza estática equivalente de valor

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Feq = peso de la cubierta x DAF, esto es, 0,85 kN/m2 x 13,6 = 11,56 kN/m2

Se ha procedido a realizar el cálculo de la estabilidad de la estructura que sustenta la entreplanta en el caso del colapso de la cubierta superior en caso de incendio, con un incremento de la carga estática de Feq 11,56 kN/m2, equivalente a la carga dinámica que produciría el impacto de la cubierta.

A continuación, se adjuntan los cálculos y comprobación de dicho cálculo en el que se verifica que la estructura CUMPLE.

Aplicando este coeficiente estaríamos del lado de la seguridad, ya que por un lado no se tiene en cuenta que la resistencia a la rotura depende del tiempo de aplicación de la carga (fluencia). Cuando ésta se aplica en forma de impacto (instantáneo), la resistencia en el caso de la madera es aproximadamente el doble que cuando se aplica de forma infinitamente lenta (Götz et al, 1987; Argüelles, 1969). Y, por otro lado, tampoco se tiene en cuenta que, en el momento de la caída del forjado de cubierta, los materiales debido al incendio han mermado en sección y peso, por lo tanto se está comprobando la estabilidad de la estructura de la entreplanta en un escenario más desfavorable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

10. Los elementos estructurales secundarios cuyo colapso ante la acción directa del incendio no puedan ocasionar daños a los ocupantes o comprometer la estabilidad global de la estructura o la evacuación no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego* (DB SI 6-4.1). Indicar la consideración para los paneles CLT en voladizos o en caso contrario justificar su resistencia al fuego.

La resistencia al fuego de los paneles CLT en los voladizos o aleros del porche está justificado en el anexo de cálculo estructural de madera. En este cálculo se justifica que el espesor que tiene el panel CLT soporta las cargas durante el tiempo establecido de resistencia al fuego de la cubierta, R30.

Se adjunta tabla donde se calcula y justifica que el CLT de los aleros soporta los 30 minutos.

Forjado	Sección	J_{eff} [mm⁴]	M_{3-3} [kNm]	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{m,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check
Suelo8	FORJADO CLT60	666667	-0,66	1	1	1,15	27,60	9,90	36%
Suelo7	FORJADO CLT60	666667	-0,91	1	1	1,15	27,60	13,65	49%
Suelo1	FORJADO CLT220	160607333	-2,35	1	1	1,15	27,60	1,04	4%
Suelo5	FORJADO CLT80	7087098	-0,39	1	1	1,15	27,60	1,89	7%
Suelo3	FORJADO CLT80	7087098	-0,38	1	1	1,15	27,60	1,88	7%
Suelo4	FORJADO CLT80	7087098	-1,21	1	1	1,15	27,60	5,91	21%
Suelo2	FORJADO CLT220	160607333	-2,35	1	1	1,15	27,60	1,04	4%
Suelo6	FORJADO CLT60	666667	-0,91	1	1	1,15	27,60	13,65	49%

11. Se podrá rebajar a R 30 la *resistencia al fuego* de la estructura principal de cubiertas ligeras (q_p debida únicamente a su cerramiento $\leq$ 1 kN/m^2) no previstas para la evacuación, y los soportes que únicamente sustenten dichas cubiertas (DB SI 6-3.2).
En este sentido, los paneles de CLT que sustentan la cubierta además de arriostramiento también tienen una función de cerramiento, por lo que debe aportar sus pesos en el cálculo presentado.

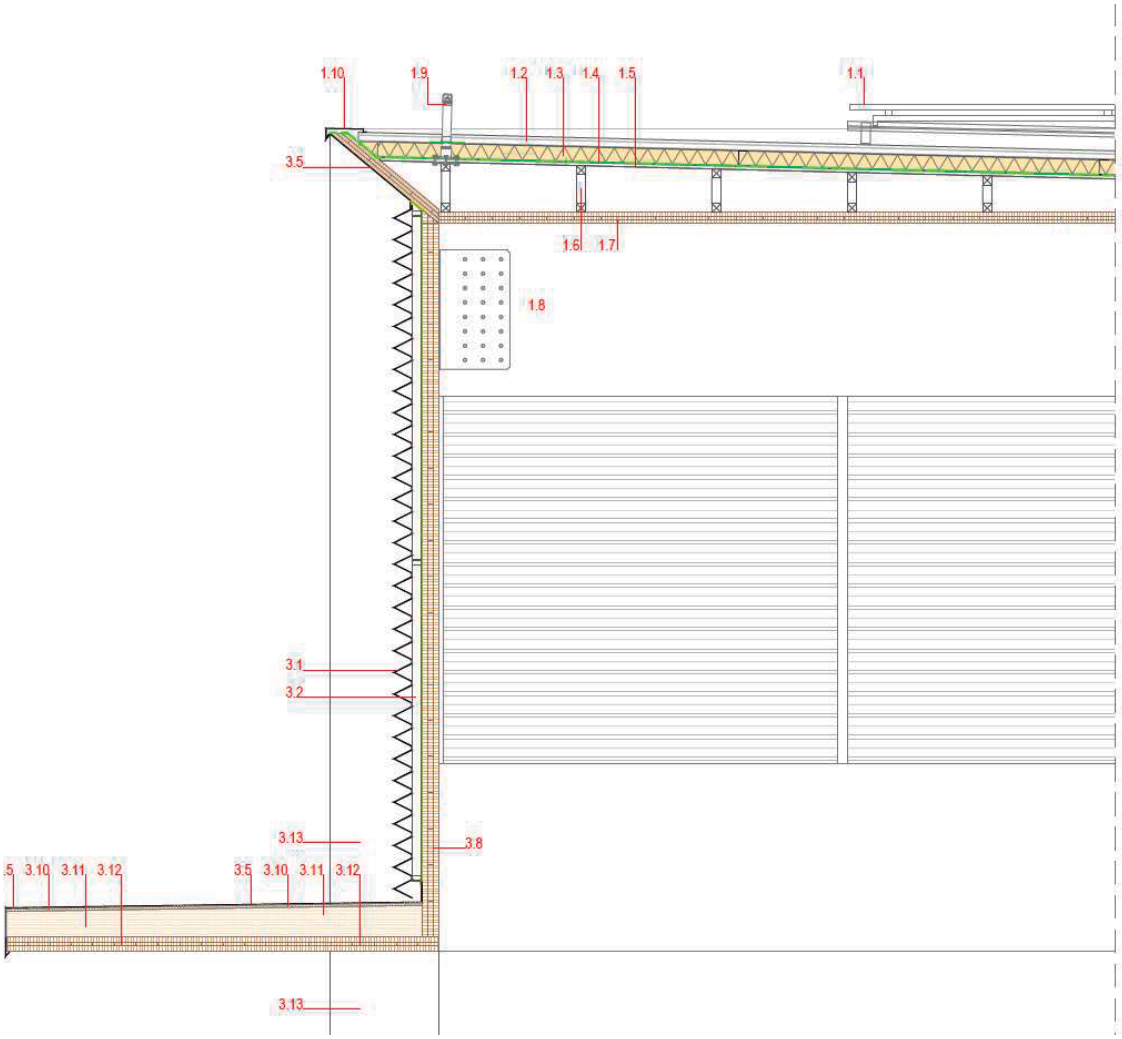
Se ha modificado la solución de cubierta vegetal con espesor de 10cm de capa de sustrato.

Se adjunta cálculo del peso de las cubiertas, bien de cubierta vegetal y de cubierta con paneles fotovoltaicos.

CUBIERTA CON PANELES FOTOVOLTAICOS

En proyecto no se considera la instalación de estos paneles, aunque es previsible que se puedan instalar en un futuro. Se considera en el peso de la cubierta esta instalación futura.

La cubierta se compone de los siguientes elementos:



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

1 CUBIERTA FOTOVOLTAICA.

1.1 PANELES FOTOVOLTAICOS FIJADOS A CUBIERTA MEDIANTE SUBESTRUCTURA METÁLICA CONECTADA A TIERRA
1.2 ACABADO DE CUBIERTA - CHAPA GRECADA EUROBASE 48 CD (EUROPERFIL), NO PERFORADA, e: 0,80mm, COLOR RAL NO ESTÁNDAR
1.3 AISLAMIENTO TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (lambda 0,034 W/mK) 80 mm
1.4 IMPERMEABILIZACIÓN CAUCHO EPDM 1,5 mm
1.5 CHAPA DE ACERO AUTOPORTANTE - CHAPA DE MINIONDA (EUROPERFIL) DE 1,0 mm DE ESPESOR Y 18 mm DE ALTO
1.6 PERFILERÍA METÁLICA LIGERA PARA LA FORMACIÓN DE PENDIENTES. Pte. > 2,5%
1.7 PANEL CLT 60mm 3c MADERA CONTRALAMINADA DE CONÍFERA C24 de ORIGEN NAVARRO. ACABADO VISTO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0. TRATAMIENTO C.U.2
1.8 VIGA MADERA LAMINADA GL 24 h 150x960mm. TRATAMIENTO C.U.2 CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0.
1.9 LÍNEA DE VIDA PARA MANTENIMIENTO - TOWER 300 (ROTHOBLASS)
1.10 ALBARDILLA METÁLICA - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5 mm DE ESPESOR
1.11 CANALÓN RECTANGULAR - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5 mm DE ESPESOR. DESARROLLO 70 cm.
1.12 SUMIDERO DE SALIDA LATERAL Y BAJANTE DE PLUVIALES Ø125mm METÁLICA, LACADA EN COLOR RAL NO ESTÁNDAR

Cada uno de estos elementos tiene el siguiente peso específico:

Cubierta paneles FV	Densidad	Espesor	Peso específico
	KN/m³	m	KN/m²
Paneles fotovoltaicos y estructura fijación			0,2
Chapa grecada acabado cubierta 48CD			0,0981
Aislamiento Poliestireno Extruido B-s1,d0 80mm	0,32	0,08	0,0256
Lámina impermeabilización EPDM	1,31	0,01	0,0131
Chapa acero autoportante e=1mm			0,0922
Perfilería metálica ligera formación pendientes			0,07
Panel CLT 60mm contralaminada	5	0,06	0,3
Instalaciones Suspendidas de cubierta (iluminación)			0,05
Total			**0,849**

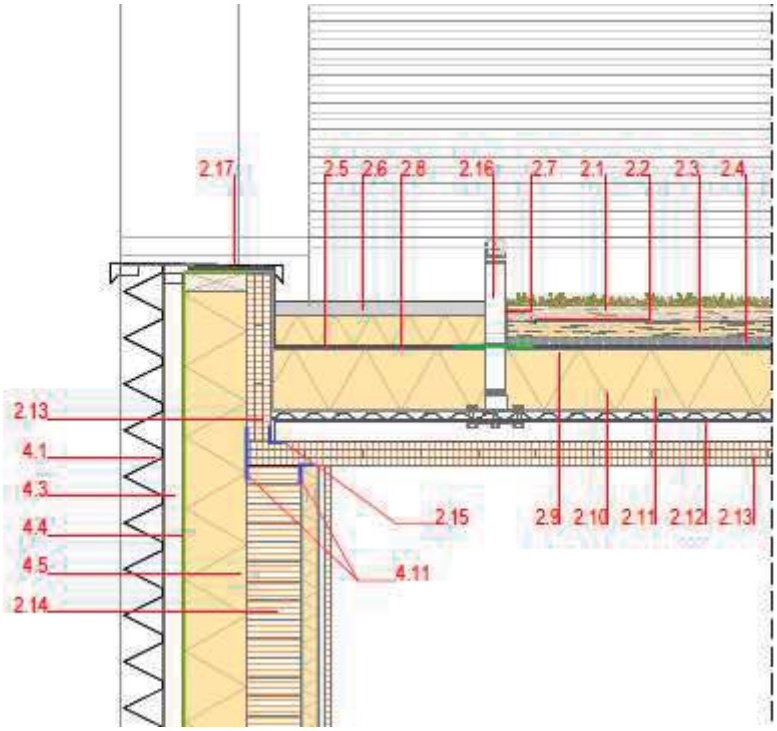
El peso de todos los materiales involucrados en la sección más desfavorable de la cubierta es inferior al peso máximo de 1KN/m² establecido para poder acogerse a la definición de cubierta ligera.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

CUBIERTA AJARDINADA

La cubierta ajardinada se forma por una composición de capas que resuelven desde la estanqueidad e impermeabilización de la cubierta hasta el paquete de sustentación de sustrato y capa vegetal.

La solución del detalle constructivo de esta cubierta es la siguiente



En le borde de remate de la cubierta se dispone de una banda con mayor aislamiento y placa filtrante, en el detalle 2,5+2,6+2,8. Sin embargo, la de mayor peso es la parte compuesta por la capa vegetal con el sustrato húmedo, que es la parte que se justifica por ser la más desfavorable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

2 CUBIERTA VEGETAL. U=0,152 W/(m²K)

2.1 TEPE URBANSACAPE SEDUM-MIX (KNAUF), BIODEGRADABLE, CONSTITUIDO POR 10 A 12 ESPECIES DISTINTAS DE SEDUM. ESPESOR 40mm.
2.2 SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO. TUBERÍA ANTIRAICES (REGABER) CON GOTEO CADA 500 mm
2.3 SUSTRATO LIGERO DE LANA MINERAL DE ROCA VIRGEN DE 40mm DE ESPESOR. URBANSCAPE GREEN ROLL (HTC GR) (KNAUF) (lambda 0,040 W/mK).
2.4 SISTEMA DE DRENAJE URBANSCAPE CON DEPOSITO DE AGUA, CONSTITUIDO POR UN PANEL DE DOBLE CARA A BASE DE POLIESTIRENO RECICLADO REFORZADO. ESPESOR 25mm.
2.5 MEMBRANA ANTIRAICES URBANSCAPE, CONSISTENTE EN LAMINA ARTIFICIAL DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE COLOR NEGRO.
2.6 BALDOSA FILTRANTE CON AISLAMIENTO TÉRMICO INCORPORADO (INVERLOSA-CHOVA), ANCHO MÍNIMO 60cms, PARA MANTENIMIENTO 115mm DE ESPESOR: MORTERO FILTRANTE 35mm / XPS 80mm (lambda 0,036 W/mK)
2.7 PERFIL L DE ALUMINIO EN EL PERÍMETRO DE LA CUBIERTA VEGETAL
2.8 IMPERMEABILIZACIÓN CAUCHO EPDM 1,5 mm
2.9 AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (lambda 0,034 W/mK) 160mm
2.10 BARRERA DE VAPOR REFLECTANTE BARRIER ALU NET SD150 (ROTHOBLAAS) (Sd 150m).
2.11 CHAPA DE ACERO AUTOPORTANTE - CHAPA DE MINIONDA (EUROPERFIL) DE 1,0 mm DE ESPESOR Y 18 mm DE ALTO
2.12 PERFILERÍA METÁLICA LIGERA PARA LA FORMACIÓN DE PENDIENTES. Pte. > 1% FIJACIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI
2.13 PANEL CLT 60mm 3c MADERA CONTRALAMINADA DE CONÍFERA de ORIGEN NAVARRO. VISTO AL INTERIOR. ACABADO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0. TRATAMIENTO C.U.2
2.14 VIGA DE MADERA LAMINADA GL 24h. 140x800 mm / 140x400 mm según casos CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s1, d0. TRATAMIENTO C.U.2
2.15 HERMETICIDAD: ENCINTADO EXTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (Sd:20m) HERMETICIDAD: ENCINTADO INTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND (Sd:45m) HERMETICIDAD: ENCINTADO RASTRELES ROTHOBLAAS GEMINI
2.16 LÍNEA DE VIDA PARA MANTENIMIENTO TOWER 300/ TOWER 400 (ROTHOBLASS)
2.17 ZÓCALO Y ALBARDILLA METÁLICA - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5mm DE ESPESOR
2.18 CANALÓN RETANGULAR - CHAPA PLEGADA ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5mm DE ESPESOR, DESARROLLO 85cm.
2.19 SUMINDERO DE SALIDA LATERAL Y BAJANTE DE PLUVIALES Ø125mm METÁLICA, ACABADO RAL NO ESTÁNDAR

Cada uno de estos elementos tiene el siguiente peso específico:

Cubierta vegetal	Densidad	Espesor	Peso específico
	KN/m³	m	KN/m²
Tepe Sedummix empapado			0,23
Sustrato ligero lana mineral Urbanscape Green Roll			0,044
sistema drenaje Urbanscape			0,016
Membrana antirraices Urbanscape			0,005
Riego por goteo			0,005
Aislamiento Poliestireno Extruido B-s1,d0 80mm	0,32	0,08	0,0256
Lámina impermeabilización EPDM	1,31	0,01	0,0131
Chapa acero autoportante e=1mm			0,0922
Perfilería metálica ligera formación pendientes			0,07
Panel CLT 60mm contralaminada	5	0,06	0,3
Instalaciones Suspendidas de cubierta (iluminación)			0,05
TOTAL			**0,8509**

El peso de la cubierta es menor a 1KN/m², por lo que se considera cubierta ligera y se puede atener e a la rebaja de estabilidad estructural

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

12. Advertir las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil que comience a 25 cm del borde como mínimo (DB SUA 1-3.1.2).

Se colocarán bandas podotáctiles de diferente color al de la pavimentación antes del arranque de las escaleras o rampas, tal como indica el DB SUA 1-3.1.2.

Estas bandas serán de color contrastado según la pavimentación, es decir, claras en pavimentos oscuros y oscuras en pavimentos claros.

Estarán homologados y diseñados para el fin de cumplimiento de este punto.

Se adjunta plano con posición de estas bandas podotáctiles

13. Todo conjunto de peldaños debe cumplir las condiciones del DB SUA que le sean aplicables como escalera tales como:
   - -Proyectar el conjunto de peldaños de acceso al edificio de manera que la huella de los peldaños no sea inferior a 28 cm. La relación c/h debe ser constante a todo lo largo y cumplir $54 < 2C+H \leq 70$ (DB SUA 1-4.2.1.1).
   - -Disponer pasamanos en las escaleras, en ambos lados e intermedios.
   - Las condiciones de los pasamanos deben ajustarse a lo establecido en DB SUA 1-4.2.4.

La escalera de acceso lateral salva una altura de 75cm y se disponen de 5 peldaños. La altura de cada uno de ellos será de 15 cm

La huella de los peldaños es de 39 cm con altura constante entre todos los peldaños.

Se cumple que :

$$54 < 2x15+39 < 70$$

$$54 < 69 < 70$$

Se dispondrán de pasamanos en los laterales y en el intermedio de la escalera

La altura de los pasamanos será de 100cm con otra barra a una altura intermedia de 75cm.

Estarán ancladas al suelo dejando una separación superior a la parde de más de 4cm. Así pues, el sistema de pasamanos cumple con todas las especificaciones en base al SUA 1-4.3.4

Se adjunta en el plano la posición de los pasamanos

14. Instalar alumbrado de emergencia en los recorridos exteriores hasta llegar al *espacio exterior seguro*, en los que también se debe garantizar el nivel mínimo de alumbrado normal (ver DB SUA 6-2.1 en DB SUA con comentarios del Ministerio de Fomento https://www.codigotecnico.org).

Se colocarán proyectores de emergencia en el porche exterior ofreciendo una iluminación superior a 1Lux en los recorridos de evacuación

Se adjunta plano con esta modificación

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

15. Situar las luminarias del alumbrado de emergencia dispuestas en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar las puertas de los *recorridos de evacuación* (DB SUA 4-2.2.2).

Se desplaza alguna emergencia para que quede más cerca de las puertas sobre todo en zona de talleres.

Se adjunta plano con esta modificación

Pamplona, Diciembre de 2022

Los Ingenieros Técnicos Industriales







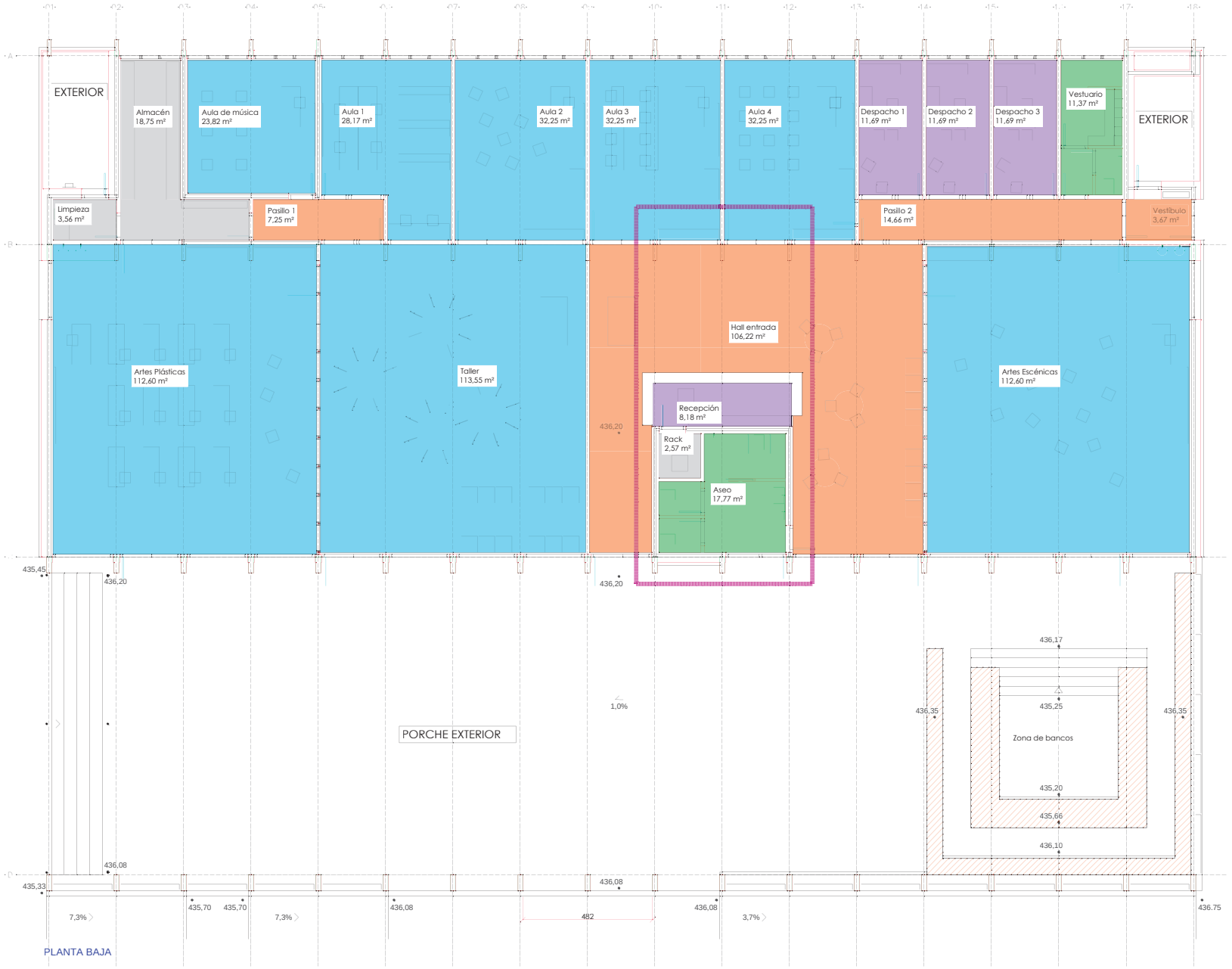
Andrés Bustince Ibáñez

Francisco Barrios Aranaz

Asier Iriarte Zubiria

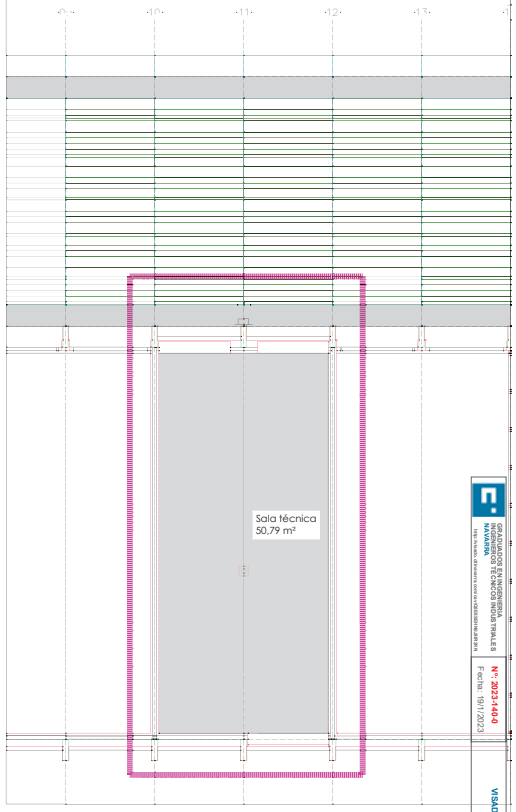
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Q5E8SEHN0J8IR2KN
Nº: 2023-140-0
Fecha: 19/1/2023
VISADO

Usos y superficies P.baja



PLANTA BAJA

Usos y superficies entreplanta



Local	superficie m²	Densidad m²/p	Ocupación Personas
Taller artes Plasticas	112,60	5	23
Taller artes Escénicas	112,60	5	23
Taller	113,55	5	23
Aula música	23,82	5	5
Aula 1	28,17	1,5	19
Aula 2	32,25	1,5	22
Aula 3	32,25	1,5	22
Aula 4	32,25	1,5	22
Despacho 1	11,69	10	2
Despacho 2	11,69	10	2
Despacho 3	11,69	10	2
Vestíbulo	3,67	2	2
Pasillo 1	7,25	2	4
Pasillo 2	14,66	2	8
Hall entrada	106,22	2	54
Recepción	8,18	10	1
Rack	2,57		Nula
Limpieza	3,56		Alternativo
Almacén INTERFONO COMUNICACIÓN CON ZONA ADMISION.	18,75		Alternativo
Vestuarios	11,37	2	6
Aseo	17,77	3	6
Zona bancos Porche	124,00		50
Zona porche abierto	382,93	5	77
Sala técnica	50,79		Nula
Total	**1.274,28**		**373**

ZONA DE AULAS USO DOCENTE
ZONA DE DESPACHOS USO ADMINISTRATIVO
ZONAS DE CIRCULACIÓN USO GENERAL
ZONA DE ASEOS- Y VESTUARIOS
ZONA DE SALAS TÉCNICAS
ZONA DE BANCOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-1400
FECHA: 10/1/2023
VISADO

INARQ Estudio de Arquitectura e Ingeniería S.L.

INARQ INGENIEROS

REQUERIMIENTO DE ACTIVIDAD CLASIFICADA Y JUSTIFICACION DEL CTE
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN.
PLAZA ARBIDE S/N MUTILVA, VALLE DE ARANGUREN, NAVARRA.

PLANO Nº: REC1

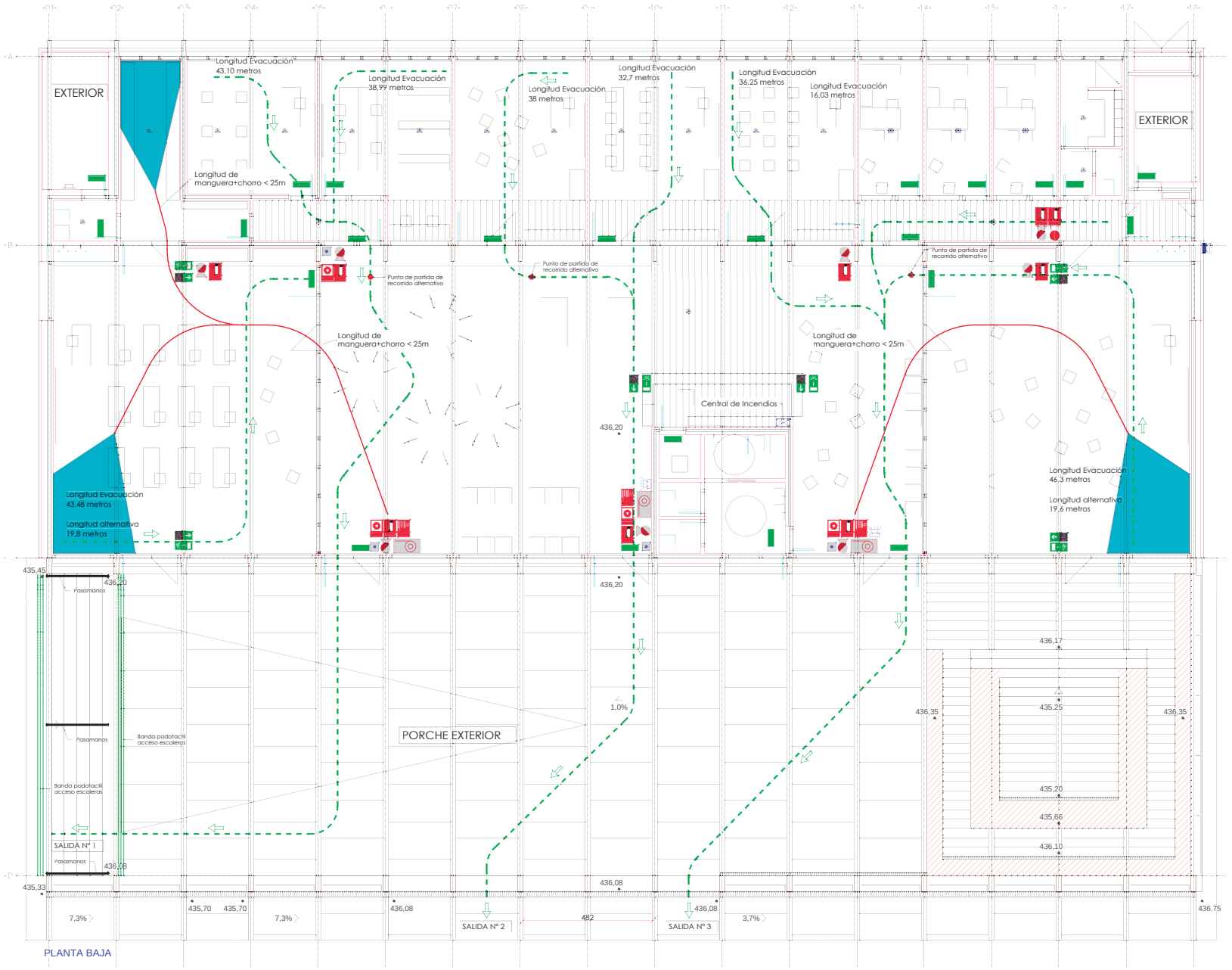
DENOMINACION:
ACTIVIDAD CLASIFICADA.
USO DETALLADO DE RECINTOS Y ZONAS

NOVIEMBRE 2.022

ESCALA : 1/75

TITULAR:
AYTO VALLE DE ARANGUREN

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES:
ANDRES BUSINCE IBAÑEZ
FRANCISCO BARRIOS ARANAZ
ASIER IRIARTE ALBIZUA



LEYENDA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD

- SEÑALIZACIÓN EXTINTOR.
- SEÑALIZACIÓN PULSADOR ALARMA.
- SEÑALIZACIÓN BIE
- SEÑALIZACIÓN EVACUACIÓN : RECORRIDO EVACUACIÓN.
- SEÑALIZACIÓN EVACUACIÓN : RECORRIDO EVACUACIÓN ESCALERAS.
- SEÑALIZACIÓN RECORRIDO ACCESIBLE.
- SEÑALIZACIÓN EVACUACION : SALIDA.
- SEÑALIZACIÓN EVACUACIÓN : SALIDA EMERGENCIA.

LEYENDA EXTINCION DE INCENDIOS SECTORIZACION

- EXTINTOR MANUAL DE 6Kg DE POLVO SECO POLIVALENTE (EFICACIA 21A/113B).
- EXTINTOR MANUAL DE 5Kg DE CO2 (EFICACIA 34B).
- BIE 25mm MANGUERA 20m
- INDICACION DE LÍMITE DE SECTOR DE INCENDIO.

LEYENDA DETECCION DE INCENDIOS

- CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS ANALÓGICA.
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO.
- DETECTOR MULTICRITERIO ÓPTICO TÉRMICO.
- SIRENA ELECTRÓNICA DE ALARMA EXTERIOR.
- SIRENA ELECTRÓNICA DE ALARMA INTERIOR.

LEYENDA EVACUACIÓN

- VÍA DE EVACUACIÓN.
- SENTIDO VÍA DE EVACUACIÓN.
- EI60-C5 PUERTA CORTAFUEGO EI2-X min-C5.
- SISTEMA COMUNICACIÓN RECEPCIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2023-1400

Fecha: 19/1/2023

VISADO

INARQ Estudio de Arquitectura Integrada S.L.

INARQ INGENIEROS

REQUERIMIENTO DE ACTIVIDAD CLASIFICADA Y JUSTIFICACION DEL CTE
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN.
PLAZA ARBIDE S/N MUTILVA, VALLE DE ARANGUREN, NAVARRA.

PLANO Nº: IREC-2

DENOMINACIÓN: ACTIVIDAD CLASIFICADA.
UBICACIÓN DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA

NOVIEMBRE 2.022

ESCALA : 1/75

TITULAR: AYTO VALLE DE ARANGUREN

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES:

ANDRES BUSINCE IBAÑEZ. FRANCISCO BARRIOS ARANAZ ASIER IRIARTE ALDAMA

CONTESTACION A REQUERIMIENTO Servicio de Protección Civil

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO

ACTIVIDADES CLASIFICADAS
Nº EXPEDIENTE: 0001-0201-2022-000182
ACTIVIDAD: ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN
EMPLAZAMIENTO: PLAZA ARBIDE, S/N. POLÍGONO 1 - PARCELA 1041
AYUNTAMIENTO: ARANGUREN

ANEXO 01

JUSTIFICACIÓN CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE MADERA EN CASO DE INCENDIO

INFORME Y MEMORIA DE CÁLCULO

Justificación cálculo Estructura de Madera en Caso de Incendio

Códigos y normas de diseño

Los análisis estructurales aquí mostrados se realizan de acuerdo con la normativa vigente CTE DB-SE-M 2009 y plenamente compatible con las normativas europeas recogidas en el Eurocodes - Spain NA.

1. **EN 1990 – Eurocódigo 0**

   Bases de diseño estructural

2. **EN 1993-1-1 – Eurocódigo 3**

   Diseño de estructuras de acero - Parte 1-1: Normas generales y normas para edificios

3. **EN 1993-1-5 – Eurocódigo 3**

   Diseño de estructuras de acero - Parte 1-5: Elementos estructurales placa

4. **EN 1993-1-8 – Eurocódigo 3**

   Diseño de estructuras de acero - Parte 1-8: Diseño de uniones

5. **EN 1995-1-1 – Eurocódigo 5**

   Diseño de estructuras de madera - Part 1-1: General – Reglas generales y reglas para edificios

6. **EN 1995-1-2 – Eurocódigo 5**

   Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

7. **EN 1998-1-1 – Eurocódigo 8**

   Diseño de estructuras sismo resistentes - Part 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios

8. **EN 338**

   Madera estructural – Clases resistentes

9. **EN 14080**

   Estructuras de madera – Madera laminada encolada y madera maciza encolada - Requerimientos

10. **EN 10025**

    Aceros estructurales laminados en caliente

Software de cálculo utilizado

Características del Software de cálculo

El software de cálculo utilizado es *TimberTech Buildings,* desarrollado por Timber Tech srl, StartUp de la Universidad de Trento (Italia).

Especificaciones técnicas

Nombre:	Timber Tech Buildings
Versión:	89
Desarrollador:	Timber Tech srl
	Via della Villa, 22/A
	I-38123 – Villazzano – Trento (TN) – Italy
	www.timbertech.it

Licencia registrada a Iñaki del Prim

Materiales

Materiales de madera

Los materiales usados en el proyecto están listados en las tablas siguientes:

Descr.	Descripción
$f_{m,k}$	Resistencia característica a flexión
$f_{t,0,k}$	Resistencia característica a la tracción paralela a la fibra
$f_{t,90,k}$	Resistencia característica a la tracción perpendicular a la fibra
$f_{c,0,k}$	Resistencia de compresión característica paralela a la fibra
$f_{c,90,k}$	Resistencia de compresión característica perpendicular a la fibra
$f_{v,k}$	Resistencia característica a cortante
$E_{0,mean}$	Valor medio del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{0,05}$	Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{90,mean}$	Valor medio del módulo de elasticidad perpendicular a la fibra
G_{mean}	Valor medio del módulo cortante
ρ_k	Densidad característica
$f_{v,k,inplane}$	Fuerza cortante característica en el plano del panel CLT
$f_{R,k}$	Resistencia característica al cortante de rodadura
$f_{T,k}$	Resistencia a la torsión de las superficies de cruce.
$G_{R,mean}$	Valor medio del módulo de cizalladura

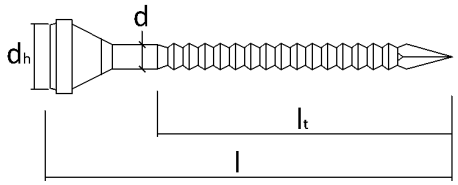
Madera laminada homogénea

Descr.	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m^3]
GL 24h - EN 14080	24	19,2	0,5	24	2,5	3,5	11500	9600	300	650	385

Contralaminado (CLT)

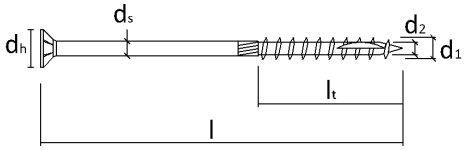
Descr	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k,piast}$ [MPa]	$f_{R,k}$ [MPa]	$f_{v,k,lastr}$ [MPa]	$f_{T,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	$G_{R,mean}$ [MPa]	ρ_k [kg/m^3]
C 24 XLAM	24	14,5	0,4	21	2,5	4	0,8	4	2,5	11000	7400	370	690	50	350
C 24 Stora Enso - Spruce	24	14,5	0,12	21	2,5	4	1,05	3,9	2,5	12000	7400	370	460	50	350

Clavos tipo Anker



Fabricante	Código	Descr.	l [mm]	l_t [mm]	d [mm]	d_h [mm]	f_{uk} [MPa]
Rotho Blaas	PF601460	Anker nail - LBA 4,0 X 60	60	50	4	8	600

Tornillos



Fabricante	Código	Descr.	Tipo	l [mm]	l_t [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	d_h [mm]	f_{uk} [MPa]
Rotho Blaas	HBS880	HBS 8 x 80	Cabeza plana integrada	80	52	8	5,4	14,5	1000

Anclajes a hormigón

Fabricante	Varilla métrica / norma anclaje	Descr. de varilla métrica / Norma anclaje	Norma para taco químico	Descr. del taco químico
Rotho Blaas	FE210118	Threaded rod INA - 5.8 - M16 x 190	FE400055	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078
Rotho Blaas	FE210115	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	FE400055	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078
Rotho Blaas	FE210117	Threaded rod INA - 5.8 - M20 x 240	FE400055	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078

Método de cálculo y modelo numérico

Descripción del modelo

Hipótesis adoptadas para los elementos

Los muros de madera están fijados en la base por medio de sistemas de conexión capaces de transmitir acciones tanto en el plano como fuera del propio plano del muro.

En análisis, en presencia de cargas horizontales, algunos elementos pueden considerarse como "secundarios": Esto significa que su fuerza y rigidez no son tenidas en cuenta en el cálculo de la reacción del edificio. En el modelo, estos elementos son representados en términos de masa y son designados únicamente por cargas verticales.

Movimiento del cuerpo rígido – Fuerzas de retención / amarre

Los sistemas de retención o amarre son usados para prevenir la rotación del muro causada por el momento de vuelco generado por la fuerza horizontal. La sujeción, colocada sobre el borde del muro, en tensión, es definida por una fuerza igual a:

$$T = \begin{cases} \left(\frac{M_{3-3}}{b} - \frac{N}{2}\right) \cdot \frac{1}{n_{anc}} & sujección\ activa \\ 0 & sujección\ inactiva \end{cases}$$

Donde:

b es el brazo de la palanca para el par interno asumido igual a *l,* donde *l* es la longitud del muro.

N es la carga axial vertical en el muro

M_{3-3} es el momento actuante en el plano del muro

n_{anc} es el número de conexiones presentes en cada extremo del muro.

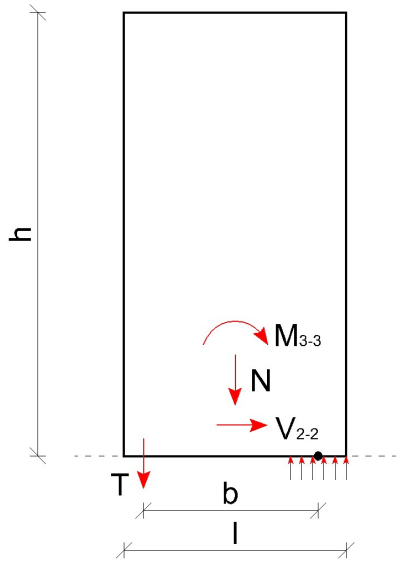


Figura: Modelo de cálculo de la fuerza de tensión actuante en la sujeción

Elementos estructurales

La tabla siguiente muestra las posiciones individuales de los muros. Las cuatro últimas columnas muestran las coordenadas del final de cada uno de los muros.

X1 e Y1 indican las coordenadas del punto inicial del muro

X2 e Y2 indican las coordenadas del punto final del muro

Nombre del muro	Tipo de muro	Elemento resistente a cargas horizontales	Altura [m]	Longitud [m]	Altitud [m]	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]
Muro11	CLT	Si	2,8	4,8	0	14,2	21,6	14,2	16,8
Muro12	CLT	Si	5,96	11,1	0	14,2	40,8	25,3	40,8
Muro15	CLT	Si	2,8	4,5	0	18,7	16,8	14,2	16,8
Muro16	CLT	Si	2,8	4,5	0	18,7	21,6	14,2	21,6
Muro17	CLT	Si	2,8	4,8	0	18,7	21,6	18,7	16,8
Muro18	CLT	Si	4,0	2,4	0	25,3	0	25,3	2,4
Muro19	CLT	Si	4,0	1,7	0	25,3	0	27	0
Muro20	CLT	Si	4,0	4,8	0	25,3	9,6	25,3	4,8
Muro21	CLT	Si	4,0	4,8	0	25,3	36	25,3	31,2
Muro22	CLT	Si	4,0	2,4	0	25,3	38,4	25,3	40,8
Muro23	CLT	Si	4,0	1,7	0	25,3	40,8	27	40,8
Muro24	CLT	Si	4,0	2,4	0	27	0	27	2,4
Muro25	CLT	Si	4,0	4,8	0	27	36	27	31,2
Muro26	CLT	Si	4,0	2,4	0	27	38,4	27	40,8
Muro27	CLT	Si	4,0	2,4	0	33	2,4	33	4,8
Muro28	CLT	Si	4,0	7,7	0	33	2,4	25,3	2,4
Muro29	CLT	Si	4,0	6	0	33	4,8	27	4,8
Muro30	CLT	No	1,5	2,4	0	33	4,8	33	7,2
Muro31	CLT	No	1,5	2,4	0	33	7,2	33	9,6
Muro32	CLT	No	1,5	2,4	0	33	9,6	33	12
Muro33	CLT	No	1,5	2,4	0	33	12	33	14,4
Muro34	CLT	No	1,5	2,4	0	33	14,4	33	16,8
Muro35	CLT	No	1,5	2,4	0	33	16,8	33	19,2
Muro36	CLT	No	1,5	2,4	0	33	19,2	33	21,6
Muro37	CLT	No	1,5	2,4	0	33	21,6	33	24
Muro38	CLT	No	1,5	2,4	0	33	24	33	26,4
Muro39	CLT	No	1,5	2,4	0	33	26,4	33	28,8
Muro40	CLT	No	1,5	2,4	0	33	28,8	33	31,2
Muro41	CLT	Si	4,0	6	0	33	31,2	27	31,2
Muro42	CLT	No	1,5	2,4	0	33	31,2	33	33,6
Muro43	CLT	No	1,5	2,4	0	33	33,6	33	36
Muro44	CLT	Si	4,0	2,4	0	33	36	33	38,4
Muro45	CLT	Si	4,0	6	0	33	36	27	36
Muro46	CLT	Si	4,0	7,7	0	33	38,4	25,3	38,4
Muro47	CLT	Si	3,2	4,8	2,8	14,2	21,6	14,2	16,8
Muro48	CLT	Si	3,2	4,5	2,8	18,7	16,8	14,2	16,8
Muro49	CLT	No	3,1	6,6	2,8	18,7	16,8	25,3	16,8
Muro50	CLT	Si	3,2	4,5	2,8	18,7	21,6	14,2	21,6
Muro51	CLT	No	3,1	6,6	2,8	18,7	21,6	25,3	21,6
Muro73	CLT	Si	2,0	4,8	6	14,2	16,8	14,2	21,6
Muro8	CLT	Si	5,96	11,1	0	14,2	0	25,3	0

La siguiente table muestra las posiciones de los pilares individuales

X e Y son las coordenadas de los puntos dónde están colocados los pilares.

Nombre del pilar	Altura [m]	Altitud [m]	X [m]	Y [m]
Pilar1	8	0	0	0
Pilar10	3	0	0	21,6
Pilar100	2	4	25,3	24
Pilar101	2	4	25,3	26,4
Pilar102	2	4	25,3	28,8
Pilar103	2	4	25,3	31,2
Pilar104	2	4	25,3	33,6
Pilar105	2	4	25,3	36
Pilar106	2	4	25,3	38,4
Pilar107	2	4	25,3	40,8
Pilar108	2	6	14,2	0
Pilar109	2	6	14,2	2,4
Pilar11	3	0	0	24
Pilar110	2	6	14,2	4,8
Pilar111	2	6	14,2	7,2
Pilar112	2	6	14,2	9,6
Pilar113	2	6	14,2	12
Pilar114	2	6	14,2	14,4
Pilar115	2	6	14,2	16,8
Pilar116	2	6	14,2	19,2
Pilar117	2	6	14,2	21,6
Pilar118	2	6	14,2	24
Pilar119	2	6	14,2	26,4
Pilar12	3	0	0	26,4

Pilar120	2	6	14,2	28,8
Pilar121	2	6	14,2	31,2
Pilar122	2	6	14,2	33,6
Pilar123	2	6	14,2	36
Pilar124	2	6	14,2	38,4
Pilar125	2	6	14,2	40,8
Pilar126	1,2	2,8	25,3	19,2
Pilar127	2,8	0	18,7	19,2
Pilar13	3	0	0	28,8
Pilar14	3	0	0	31,2
Pilar15	3	0	0	33,6
Pilar16	3	0	0	36
Pilar17	3	0	0	38,4
Pilar18	8	0	0	40,8
Pilar19	6	0	14,2	0
Pilar2	3	0	0	2,4
Pilar20	6	0	14,2	2,4
Pilar21	6	0	14,2	4,8
Pilar22	6	0	14,2	7,2
Pilar23	6	0	14,2	9,6
Pilar24	6	0	14,2	12
Pilar25	6	0	14,2	14,4
Pilar26	6	0	14,2	16,8
Pilar27	6	0	14,2	19,2
Pilar28	6	0	14,2	21,6
Pilar29	6	0	14,2	24
Pilar3	3	0	0	4,8
Pilar30	6	0	14,2	26,4
Pilar31	6	0	14,2	28,8
Pilar32	6	0	14,2	31,2
Pilar33	6	0	14,2	33,6
Pilar34	6	0	14,2	36
Pilar35	6	0	14,2	38,4
Pilar36	6	0	14,2	40,8
Pilar37	4	0	25,3	0
Pilar38	4	0	25,3	2,4
Pilar39	4	0	25,3	4,8
Pilar4	3	0	0	7,2
Pilar40	4	0	25,3	7,2
Pilar41	4	0	25,3	9,6
Pilar42	4	0	25,3	12
Pilar43	4	0	25,3	14,4
Pilar44	2,8	0	25,3	16,8
Pilar45	2,8	0	25,3	19,2
Pilar46	2,8	0	25,3	21,6
Pilar47	4	0	25,3	24
Pilar48	4	0	25,3	26,4
Pilar49	4	0	25,3	28,8
Pilar5	3	0	0	9,6
Pilar50	4	0	25,3	31,2
Pilar51	4	0	25,3	33,6
Pilar52	4	0	25,3	36
Pilar53	4	0	25,3	38,4
Pilar54	4	0	25,3	40,8
Pilar55	4	0	33	2,4
Pilar56	4	0	33	4,8
Pilar57	4	0	33	7,2
Pilar58	4	0	33	9,6
Pilar59	4	0	33	12
Pilar6	3	0	0	12
Pilar60	4	0	33	14,4
Pilar61	4	0	33	16,8
Pilar62	4	0	33	19,2
Pilar63	4	0	33	21,6
Pilar64	4	0	33	24
Pilar65	4	0	33	26,4
Pilar66	4	0	33	28,8
Pilar67	4	0	33	31,2
Pilar68	4	0	33	33,6
Pilar69	4	0	33	36
Pilar7	3	0	0	14,4
Pilar70	4	0	33	38,4
Pilar71	3,2	2,8	18,7	19,2
Pilar72	1,2	2,8	25,3	16,8
Pilar73	1,2	2,8	25,3	21,6
Pilar74	5	3	0	2,4
Pilar75	5	3	0	4,8
Pilar76	5	3	0	7,2
Pilar77	5	3	0	9,6
Pilar78	5	3	0	12
Pilar79	5	3	0	14,4
Pilar8	3	0	0	16,8
Pilar80	5	3	0	16,8
Pilar81	5	3	0	19,2
Pilar82	5	3	0	21,6
Pilar83	5	3	0	24
Pilar84	5	3	0	26,4
Pilar85	5	3	0	28,8
Pilar86	5	3	0	31,2
Pilar87	5	3	0	33,6
Pilar88	5	3	0	36
Pilar89	5	3	0	38,4
Pilar9	3	0	0	19,2
Pilar90	2	4	25,3	0
Pilar91	2	4	25,3	2,4
Pilar92	2	4	25,3	4,8

Pilar93	2	4	25,3	7,2
Pilar94	2	4	25,3	9,6
Pilar95	2	4	25,3	12
Pilar96	2	4	25,3	14,4
Pilar97	2	4	25,3	16,8
Pilar98	2	4	25,3	19,2
Pilar99	2	4	25,3	21,6

Rigidez horizontal del muro

La rigidez del muro se puede estimar teniendo en cuenta las contribuciones de todos los componentes, tal y como se muestra a continuación.

Muros de CLT

La rigidez general de los muros de CLT es calculada teniendo en cuenta la contribución de los siguientes componentes:

- Panel CLT (k_{XLAM})
- Conexiones de corte – Soportes angulares (k_a)
- Sujeciones o amarres (k_h)

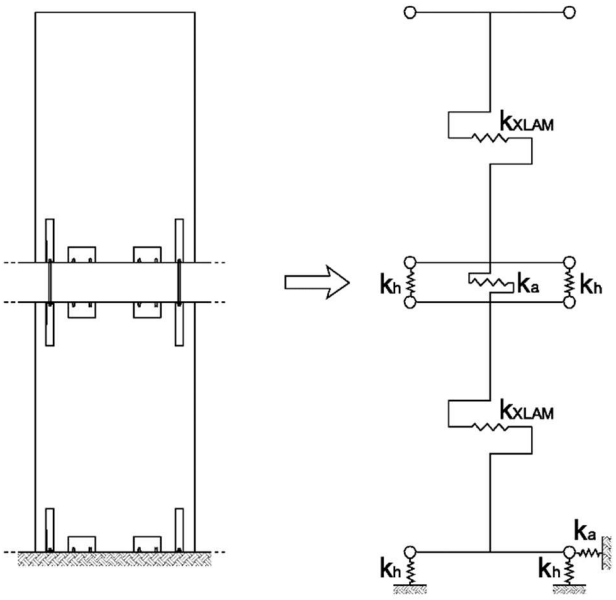


Figure: Modelo mecánico para muros CLT de rigidez total

La tabla siguiente indica las posiciones de los muros y su rigidez a cortante equivalente.

Nombre Muro	Tipo de Muro	Elemento resistente a carga horizontal	Altura [m]	Longitud [m]	Rigidez de corte equivalente [kN/m]
Muro11	CLT	Si	2,8	4,8	11626
Muro12	CLT	Si	5,96	11,1	9952
Muro15	CLT	Si	2,8	4,5	9544
Muro16	CLT	Si	2,8	4,5	8558
Muro17	CLT	Si	2,8	4,8	9589
Muro18	CLT	Si	4,0	2,4	3797
Muro19	CLT	Si	4,0	1,7	2135
Muro20	CLT	Si	4,0	4,8	6820
Muro21	CLT	Si	4,0	4,8	6820
Muro22	CLT	Si	4,0	2,4	3797

Muro23	CLT	Si	4,0	1,7	2135
Muro24	CLT	Si	4,0	2,4	3797
Muro25	CLT	Si	4,0	4,8	6151
Muro26	CLT	Si	4,0	2,4	3797
Muro27	CLT	Si	4,0	2,4	3797
Muro28	CLT	Si	4,0	7,7	9499
Muro29	CLT	Si	4,0	6	7775
Muro30	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro31	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro32	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro33	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro34	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro35	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro36	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro37	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro38	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro39	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro40	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro41	CLT	Si	4,0	6	7775
Muro42	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro43	CLT	No	1,5	2,4	0
Muro44	CLT	Si	4,0	2,4	3797
Muro45	CLT	Si	4,0	6	7775
Muro46	CLT	Si	4,0	7,7	9499
Muro47	CLT	Si	3,2	4,8	26975
Muro48	CLT	Si	3,2	4,5	6615
Muro49	CLT	No	3,1	6,6	0
Muro50	CLT	Si	3,2	4,5	6881
Muro51	CLT	No	3,1	6,6	0
Muro73	CLT	Si	2,0	4,8	61605
Muro8	CLT	Si	5,96	11,1	9952

Tipos de elementos estructurales y criterio de signos

Elementos lineales

Los elementos lineales son usados para modelar vigas y columnas. Tienen un Sistema de referencia local con respecto al cual se muestran los componentes de tensión/fuerza. El criterio de signos adoptado se muestra en la figura siguiente.

Fuerza	Descripción	Unidad de medida
N	Fuerza Axil	kN
M_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3	kN m
V_2	Cortante a lo largo del eje local 2	kN
M_{2-2}	Momento flector sobre eje local 2	kN m
V_3	Cortante a lo largo de eje local 3	kN

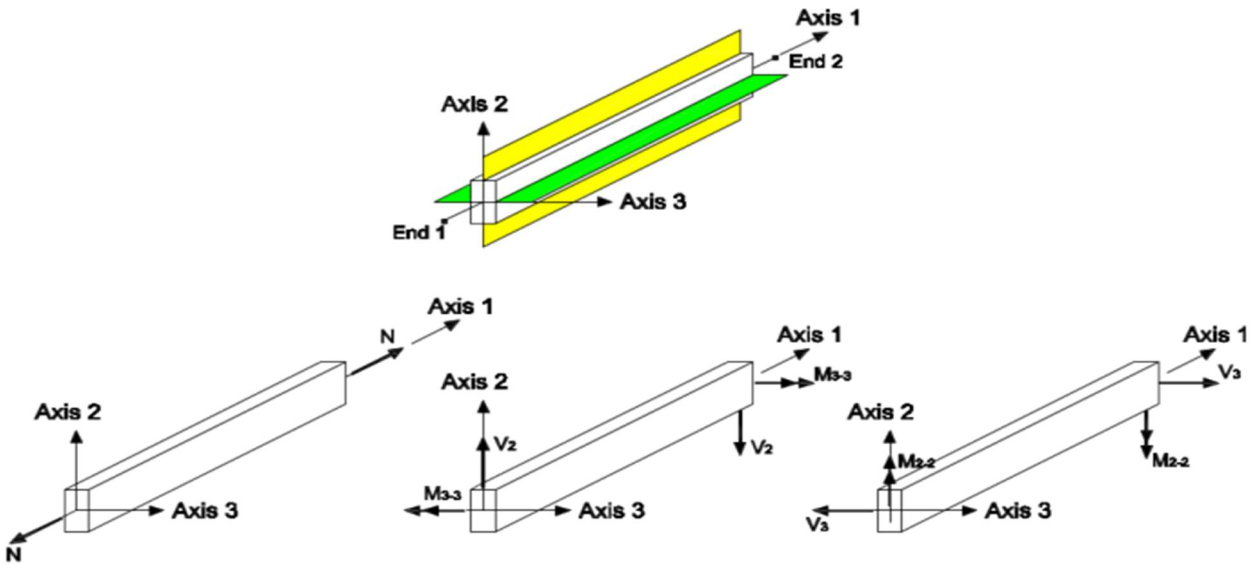


Figura: Criterio de signos en vigas

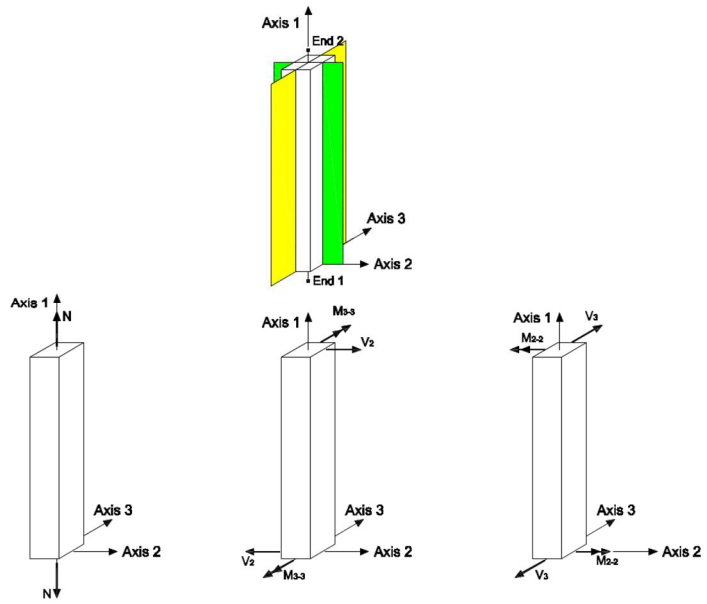


Figura: Criterio de signos en pilares

Elementos de muro

Los muros, independientemente del tipo, tienen el siguiente criterio de signos.

	Tensión	Descripción	Unidad de medida
Esfuerzos en el plano	**n**	Tensión Axil (por unidad de longitud)	kN/m
	m_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3 (por unidad de longitud)	kNm/m
	v_2	Cortante a lo largo del eje local 2 (por unidad de longitud)	kN/m
Esfuerzos fuera de plano (placa)	**m_{2-2}**	Momento flector sobre el eje local 2 (por unidad de longitud)	kNm/m
	v_3	Cortante a lo largo del eje local 3 (por unidad de longitud)	kN/m

	Fuerza	Descripción	Unidad de medida
Esfuerzos en el plano	**N**	Fuerza axil total	kN
	M_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3	kNm
	V_2	Cortante a lo largo del eje local 2	kN
Esfuerzos fuera de plano (placa)	**M_{2-2}**	Momento flector sobre el eje local 2	kNm
	V_3	Cortante a lo largo del eje local 2	kN

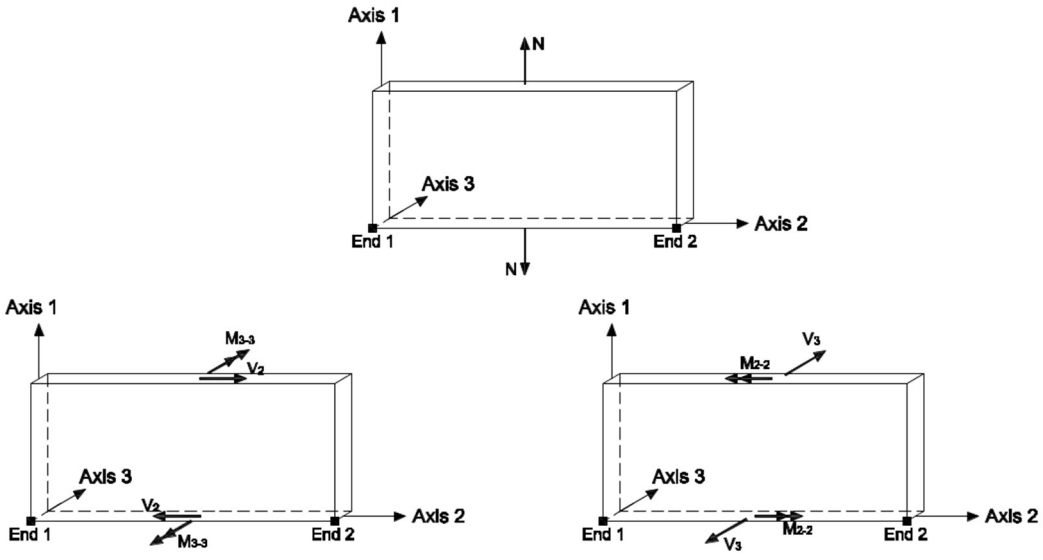


Figure: Convenio de signos para muros

Acciones y cargas de diseño

Peso propio de los materiales estructurales

Los pesos de los materiales estructurales se muestran en la tabla siguiente en kN/m^3

Descripción	Peso específico ɣ [kN/m^3]
GL 24h - EN 14080	5
C 24 XLAM	5
C 24 Stora Enso - Spruce	5

Cargas actuantes en los muros

Las tablas siguientes muestran las cargas actuantes en los muros.

Nombre de Carga: Load ID

Posición: Posición del muro: interno o externo

$g_{1,k}$: Acción permanente: Peso propio

$g_{2,k}$: Acción permanente

$q_{,wind,k}$: Acciones variables: Carga de viento a barlovento, sotavento y superficies laterales

Nombre del muro	Posición	Nombre de la carga	$g_{1,k}$ [kN/m^2]	$g_{2,k}$ [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ barlovento [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ sotavento [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ lateral [kN/m^2]
Muro8	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro12	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro27	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro44	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro28	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro46	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro18	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro22	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro11	Externa	Carga en muros exteriores	0,8	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro73	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro45	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro41	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro25	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro20	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro15	Interna	Carga en muro interno	0,8	0,55	0	0	0
Muro16	Interna	Carga en muro interno	0,8	0,55	0	0	0
Muro17	Interna	Carga en muro interno	0,8	0,55	0	0	0
Muro24	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro19	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro26	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro23	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro21	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro48	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro47	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro50	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro49	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro51	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro29	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,55	0	0	0
Muro30	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15

Muro31	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro32	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro33	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro34	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro35	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro36	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro37	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro38	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro39	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro40	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro42	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro43	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15

Cargas actuantes en los forjados

La tabla siguiente muestra los valores característicos de las cargas actuantes sobre los forjados.

Nombre de la carga: Load ID

Posición: Posición del forjado: interno o externo

Ambiente: Categoría de la carga

α: ángulo de inclinación del techo

$g_{1,k}$: Acción permanente: peso propio

$g_{2,k}$: Acción permanente

$q_{,k}$: Acciones variables

$q_{,snow,k}$: Acciones variables: Carga de nieve

$q_{,wind,k}$: Acciones variables: Carga de viento

Nombre del forjado	Posición	α [°]	Nombre de la carga	Ambiente	$g_{1,k}$ [kN/m²]	$g_{2,k}$ [kN/m²]	$q_{,k}$ [kN/m²]	$q_{,snow,k}$ [kN/m²]	$q_{,wind,k}$ negatva [kN/m²]	$q_{,wind,k}$ positiva [kN/m²]
Suelo8	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta porche	Sobrecarga de uso categoría H	0,3	0,6	1	0,7	-1,15	0,41
Suelo7	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta edificio	Sobrecarga de uso categoría H	0,3	1	1	0,7	-1,04	0,39
Suelo1	Forjado interno	0	INSTALACIONES	Sobrecarga de uso categoróa E1 debido a almacenamiento	1,1	1,25	1	0	0	0
Suelo5	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta alero	Sobrecarga de uso categoría H	0,4	0,4	1	0,7	-0,97	0,38
Suelo3	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta alero	Sobrecarga de uso categoría H	0,4	0,4	1	0,7	-0,97	0,38
Suelo4	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta alero	Sobrecarga de uso categoría H	0,4	0,4	1	0,7	-0,97	0,38
Suelo2	Forjado interno	0	INSTALACIONES	Sobrecarga de uso categoróa E1 debido a almacenamiento	1,1	1,25	1	0	0	0
Suelo6	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta edificio	Sobrecarga de uso categoría H	0,3	1	1	0,7	-0,97	0,38

Cargas lineales

La siguiente tabla muestra los valores característicos de las cargas lineales que actúan sobre las vigas y los forjados.

Nombre de la carga: Load ID

Posicion: Posición del element: interno o externo

Ambiente: Categoría de la carga

$G_{1,k}$: Acción permanente: peso propio

$G_{2,k}$: Acción permanente

$Q_{,k}$: Acciones variables

$Q_{,snow,k}$: Acciones variables: nieve

$Q_{,wind,k}$: Acciones variables: viento

Nombre element	Posición	Nombre carga	Ambiente	$G_{1,k}$ [kN/m]	$G_{2,k}$ [kN/m]	$Q_{,k}$ [kN/m]	$Q_{,snow,k}$ [kN/m]	$Q_{,wind,k}$ negativa [kN/m]	$Q_{,wind,k}$ positiva [kN/m]
Viga54	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga36	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga55	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga37	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga20	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga56	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga38	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga21	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga57	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga39	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga22	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga58	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga40	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0

Viga23	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga59	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga41	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga24	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga60	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga42	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga25	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga61	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga43	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga26	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga62	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga44	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,28	0	-	0	0	0
Viga27	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga63	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga45	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga28	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga64	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga46	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga29	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga65	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0

Viga47	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga30	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga66	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga48	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga31	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga67	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga49	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga32	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga68	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga50	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga33	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga69	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga51	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga34	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga52	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga35	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga71	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga53	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga70	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga1	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,45	0	-	0	0	0

Viga2	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,45	0	-	0	0	0
Viga18	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga19	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga17	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga16	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga15	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga14	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga13	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga12	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga11	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga10	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga9	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga8	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga7	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga6	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga5	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga4	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga3	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga72	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,45	0	-	0	0	0

Secciones de los elementos estructurales

Muros CLT

La siguiente tabla muestra las características de los muros de CLT.

Nombre de sección	Fabricante	Nombre de panel	Material	Numero de capas	Espesor [mm]	capas	Orientación de capas exteriores
CLT 140mm - 5 capas	User defined	140 5s T	C 24 XLAM	5	140	40 - 20 - 20 - 20 - 40	Vertical
CLT 90 mm - 3 capas	User defined	90 3s T	C 24 XLAM	3	90	30 - 30 - 30	Vertical
CLT 160mm - 5 capas	User defined	160 5s T	C 24 XLAM	5	160	40 - 20 - 40 - 20 - 40	Vertical
CLT 90 mm - monolítico	User defined	90 3s T	C 24 XLAM	3	90	30 - 30 - 30	Vertical

Las características de los muros con juntas verticales entre los paneles CLT son resumidas a continuación.

Nombre de sección	Tipo de junta entre paneles	Longitud de panel único bp [mm]	Sujeción de metal	Espaciado de la sujeción s_c [mm]
CLT 140mm - 5 capas	Fijación con una tabla de madera	1250	HBS 8 x 80	250
CLT 90 mm - 3 capas	Fijación con una tabla de madera	1250	HBS 8 x 80	250
CLT 160mm - 5 capas	Fijación con una tabla de madera	1250	HBS 8 x 80	250

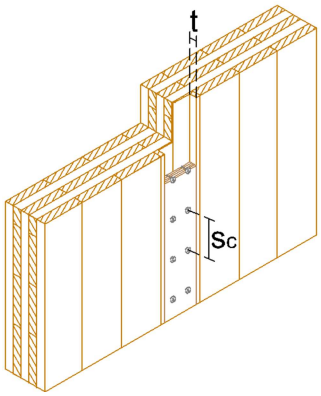


Figura: Junta en paneles verticales – Junta con tabla lateral de madera (tabla a tope)

Forjados en CLT

Características geométricas del forjado

h_b: *espesor del panel CLT*

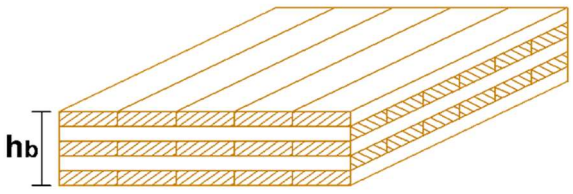


Figura: Características geométricas de forjado CLT

En la tabla siguiente se detallan los detalles de los forjados en CLT.

Nombre de sección	Fabricante	Nombre del panel CLT	Material	Numero de capas	Espesor h_b[mm]	Tipo de capas	Orientación de las capas externas
FORJADO CLT60	User defined	60 3s L	C 24 XLAM	3	60	20 - 20 - 20	Paralelo a la dirección de cálculo
FORJADO CLT220	Stora Enso	CLT 220 L7s-2	C 24 Stora Enso - Spruce	7	220	60 - 30 - 40 - 30 - 60	Paralelo a la dirección de cálculo
FORJADO CLT80	User defined	80 3s L	C 24 XLAM	3	80	30 - 20 - 30	Paralelo a la dirección de cálculo

Sección transversal de los elementos lineales de madera

En la siguiente tabla se detallan los detalles de las secciones transversales de cada elemento lineal.

Nombre de sección	Material	Anchura b [mm]	Altura h [mm]	Área A [mm^2]	J_{y-y} [mm^4]	J_{z-z} [mm^4]
PILAR 180x600	GL 24h - EN 14080	600	180	108000	2,92E8	3,24E9
PILAR 150x600	GL 24h - EN 14080	600	150	90000	1,69E8	2,70E9
PILAR 140x600	GL 24h - EN 14080	600	140	84000	1,37E8	2,52E9
PILAR 200x600	GL 24h - EN 14080	600	200	120000	4,00E8	3,60E9
PILAR 120x120	GL 24h - EN 14080	120	120	14400	1,73E7	1,73E7
PILAR 160x160	GL 24h - EN 14080	160	160	25600	5,46E7	5,46E7
VIGA 150x960	GL 24h - EN 14080	150	960	144000	1,11E10	2,70E8
VIGA 140x800	GL 24h - EN 14080	140	800	112000	5,97E9	1,83E8
VIGA 140x520	GL 24h - EN 14080	140	520	72800	1,64E9	1,19E8
VIGA 140x400	GL 24h - EN 14080	140	400	56000	7,47E8	9,15E7
VIGA 160x560	GL 24h - EN 14080	160	560	89600	2,34E9	1,91E8
VIGA 140x240	GL 24h - EN 14080	140	240	33600	1,61E8	5,49E7

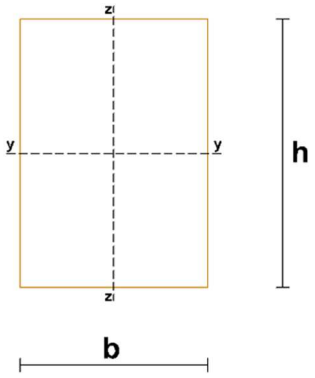


Figura: Geometría de cada sección de madera

Conexiones

Sujeción

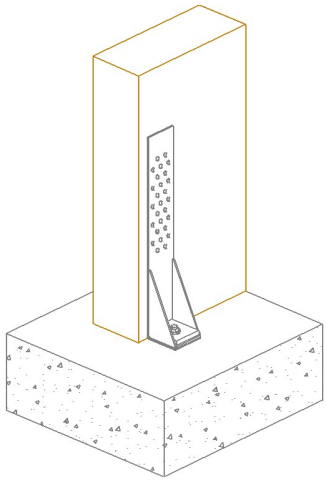


Figura: Representación gráfica de una fijación en una conexión de base (Muro de madera – Conexión con cimentación)

Nombre de Conexión	Posición de la conexión	Fabricante	Descripción	Número de sujeción	Tipología de sujeción	Fijación	Taco químico	Numero de sujeciones en cada extremo del muro
Conexión de tracción al terreno.	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	WHT 540	45	Anker nail - LBA 4,0 X 60	Threaded rod INA - 5.8 - M16 x 190	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	0
Conexión de tracción al terreno.7	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	WHT 540	45	Anker nail - LBA 4,0 X 60	Threaded rod INA - 5.8 - M16 x 190	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1
Conexión de tracción al terreno.13	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	WHT 620	55	Anker nail - LBA 4,0 X 60	Threaded rod INA - 5.8 - M20 x 240	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	4

Conexión angulares madera – hormigón

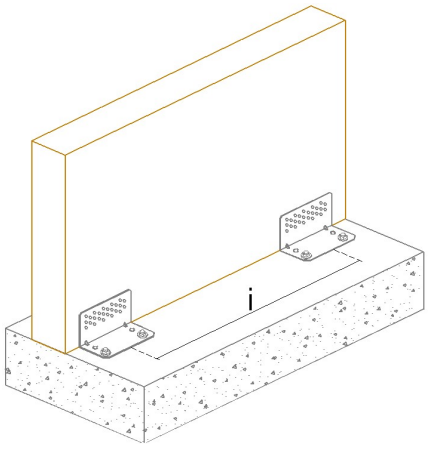


Figura: Representación gráfica de la conexión de angulares a cortante

Nombre de conexión	Posición de la conexión	Fabricante	Descripción	Numero de fijaciones en la placa vertical	Tipología de sujeción	Numero de fijaciones	Fijación	Taco químico	Número de lados	Espaciado de fijaciones angulares i [mm]
Conexión a cortante molido - Soporte1	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte2	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte3	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte4	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte5	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte6	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte7	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte8	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte64	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	1500
Conexión a cortante molido - Soporte14	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte15	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte16	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte17	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte65	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	1500
Conexión a cortante molido - Soporte19	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte53	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte21	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte22	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	1500
Conexión a cortante molido - Soporte23	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte24	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	1500
Conexión a cortante molido - Soporte25	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	500

Placa metálica perforada para tensiones

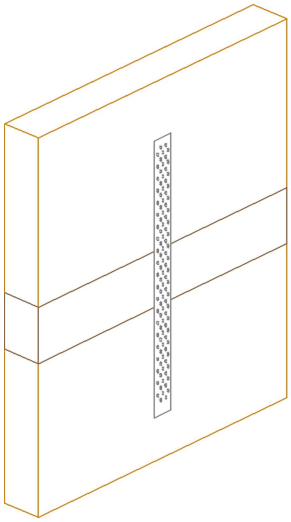
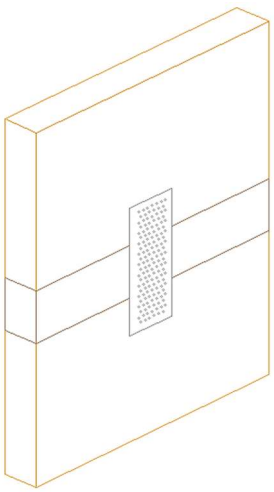


Figure: representación gráfica de placa perforada

Nombre de conexión	Posición de conexión	Fabricante	Descripción	Ancho [mm]	Longitud [mm]	Espesor [mm]	Clasificación de acero	Número de fijaciones en cada conexión	Tipología de fijaciones	Número de conexiones en cada extremo
Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción3	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 60x600 sp. 1,5 mm	60	600	1,5	S250	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	5
Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 60x600 sp. 1,5 mm	60	600	1,5	S250	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	0
Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción8	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 160x400 sp. 2 mm	160	400	2	S250	60	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2
Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción1	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 60x600 sp. 1,5 mm	60	600	1,5	S250	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	1

Placa metálica perforada para cortante



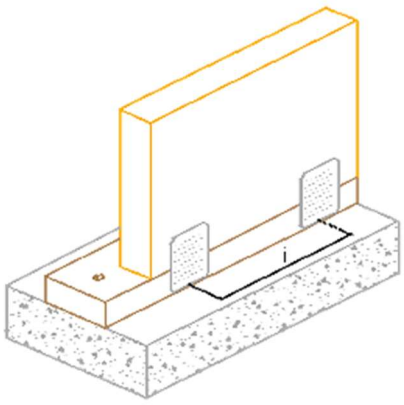


Figura: representación gráfica de conexión madera a madera con placas perforadas de metal.

Nombre de conexión	Posición de la conexión	Fabricante	Descripción	Anchura [mm]	Longitud [mm]	Espesor [mm]	Clasificación del acero	Numero de fijaciones en cada final	Tipo de fijación	Espaciado de placas metálicas i [mm]
Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante4	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 200x300 sp. 2 mm	200	300	2	S250	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	750
Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante1	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 200x300 sp. 2 mm	200	300	2	S250	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2000
Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	Nivel superior	Rotho Blaas	Perforated plate 200x300 sp. 2 mm	200	300	2	S250	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	500

Combinación de acciones

Para cada caso de carga crítica, los valores de diseño de los efectos de las acciones se determinarán combinando los valores de las acciones que se consideran simultáneas.

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} =$$

$$= \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_Q \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \cdots$$

Combinaciones de acciones para situaciones de diseño sísmicas:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + A_{Ed} + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} =$$

$$= G_1 + G_2 + A_{Ed} + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \cdots$$

Siendo:

G_1 acción permanente: peso propio

G_2 otras acciones permanentes

Q_1 valor característico de la acción variable principal

Q_{ki} valor característico de la enésima acción variable secundaria

γ_{G1} factor parcial para la acción del peso propio

γ_{G2} factor parcial para la acción de otras acciones permanentes

Cuando las acciones permanentes, así como una parte de ellas, están completamente definidas en el proceso de diseño, es posible adoptar el mismo factor parcial empleado para las acciones debidas al peso-propio.

A continuación, los valores de las combinaciones de los coeficientes usados.

Nombre de la acción	Descripción	Duración	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Q cat.A	Categoría A: domésticas, zonas residenciales	Medio-tiempo	0,7	0,5	0,3
Q cat.B	Categoría B: Zonas de oficinas	Medio-tiempo	0,7	0,5	0,3
Q cat.C	Categoría C: zonas de congregación	Medio-tiempo	0,7	0,7	0,6

Q cat.D	Categoría D: zonas comerciales	Medio-tiempo	0,7	0,7	0,6
Q cat.E	Categoría E: zonas de almacenamiento	Largo-tiempo	1	0,9	0,8
Q cat.F	Categoría F: zonas de tráfico vehículo ≤ 30 kN	Largo-tiempo	0,7	0,7	0,6
Q cat.G	Categoría G: zonas de tráfico vehículo ≤ 160 kN	Largo-tiempo	0,7	0,5	0,3
Q cat.H	Categoría H: Cubiertas	Medio-tiempo	0	0	0
Q cat.I-A	Categoría I-A: cubiertas transitables categoría A	Medio-tiempo	0,7	0,5	0,3
Q cat.I-B	Categoría I-B: cubiertas transitables categoría B	Medio-tiempo	0,7	0,5	0,3
Q cat.I-C	Categoría I-C: cubiertas transitables categoría C	Medio-tiempo	0,7	0,7	0,6
Q cat.I-D	Categoría I-D: cubiertas transitables categoría D	Medio-tiempo	0,7	0,7	0,6
Q cat.I-E	Categoría I-E: cubiertas transitables categoría E	Largo-tiempo	1	0,9	0,8
Viento normal	Acción de viento	Instantáneo	0,6	0,5	0
Nieve	Carga de nieve (altitud <= 1000 msm)	Corto-tiempo	0,5	0,2	0
Nieve	Carga de nieve (altitud > 1000 msnm)	Medio-tiempo	0,7	0,5	0,2

Efectos de las acciones

En este capítulo se describen los esfuerzos internos presentes en los elementos estructurales y en sus conexiones causados por las distintas cargas.

Muros

Nombre del muro: Muro ID

N: Fuerza total axial

V2: Fuerza cortante (en plano)

V3: Fuerza cortante (fuera de plano)

M2-2: Momento flector (fuera del plano)

M3-3: Momento flector (en plano)

Va: Fuerza cortante en una conexión simple

Ta: Fuerza a tracción en una conexión simple

dr: Deriva de entreplantas

Carga	Nombre del muro	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]	Va [kN]	Ta [kN]	dr [mm]
G1	Muro8	55,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro12	55,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro27	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro44	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro28	27,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro46	27,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro18	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro22	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro11	26,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro73	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro45	18,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro41	17,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro25	16,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro20	8,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro15	36,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro16	36,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro17	20,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro24	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro19	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro26	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro23	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro21	8,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro48	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro47	11,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro50	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro49	9,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro51	9,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro29	19,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro30	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro31	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro32	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro33	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro34	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro35	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro36	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro37	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro38	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro39	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro40	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro42	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G1	Muro43	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro8	43,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro12	43,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro27	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro44	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro28	25,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro46	25,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro18	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro22	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

G2	Muro11	24,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro73	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro45	30,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro41	29,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro25	28,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro20	10,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro15	45,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro16	45,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro17	16,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro24	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro19	5,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro26	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro23	5,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro21	10,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro48	28,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro47	12,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro50	28,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro49	11,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro51	11,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro29	32,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro30	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro31	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro32	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro33	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro34	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro35	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro36	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro37	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro38	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro39	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro40	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro42	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
G2	Muro43	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro8	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro12	10,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro28	10,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro46	10,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro11	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro45	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro41	15,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro25	17,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro15	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro16	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro19	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro23	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro48	20,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro50	20,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro29	18,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.H	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro8	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro12	7,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro28	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro46	7,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro45	12,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro41	11,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro25	12,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro15	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro16	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro19	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nieve	Muro23	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro48	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro50	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro29	13,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Nieve	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro8	-10,92	0,00	38,15	56,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro12	-11,01	0,00	38,15	56,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro27	0,00	0,00	5,53	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro44	0,00	0,00	5,53	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro28	-9,99	0,00	17,75	17,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro46	-10,03	0,00	17,75	17,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro11	0,01	0,00	7,75	5,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro73	0,00	0,00	5,53	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro45	-17,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro41	-15,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro25	-17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro15	-21,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro16	-21,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro24	0,00	0,00	5,53	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro19	-1,57	0,00	3,92	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro26	0,00	0,00	5,53	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro23	-1,58	0,00	3,92	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro48	-21,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro47	0,00	0,00	8,85	7,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro50	-21,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro29	-18,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro30	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro31	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro32	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro33	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro34	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro35	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro36	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro37	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro38	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro39	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro40	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro42	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento normal	Muro43	0,00	0,00	2,07	0,78	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro11	3,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro15	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro16	5,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro17	2,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Q cat.E	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Q cat.E	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro8	0,00	42,19	0,00	0,00	251,60	0,00	0,00	4,24
Viento X	Muro12	0,00	42,93	0,00	0,00	256,05	0,00	0,00	4,31
Viento X	Muro27	0,00	4,64	0,00	0,00	18,56	0,00	0,00	1,22
Viento X	Muro44	0,00	4,64	0,00	0,00	18,56	0,00	0,00	1,22
Viento X	Muro28	0,00	14,22	0,00	0,00	56,86	0,00	0,00	1,50
Viento X	Muro46	0,00	13,84	0,00	0,00	55,35	0,00	0,00	1,46
Viento X	Muro18	0,00	4,61	0,00	0,00	18,43	0,00	0,00	1,21
Viento X	Muro22	0,00	4,61	0,00	0,00	18,43	0,00	0,00	1,21
Viento X	Muro11	0,00	24,31	0,00	0,00	413,79	0,00	0,00	2,09
Viento X	Muro73	0,00	117,23	0,00	0,00	234,47	0,00	0,00	1,90
Viento X	Muro45	0,00	11,35	0,00	0,00	45,38	0,00	0,00	1,46
Viento X	Muro41	0,00	11,39	0,00	0,00	45,55	0,00	0,00	1,46
Viento X	Muro25	0,00	7,48	0,00	0,00	29,90	0,00	0,00	1,22
Viento X	Muro20	0,00	8,27	0,00	0,00	33,10	0,00	0,00	1,21
Viento X	Muro15	0,00	25,95	0,00	0,00	105,49	0,00	0,00	2,72
Viento X	Muro16	0,00	14,15	0,00	0,00	97,43	0,00	0,00	1,65
Viento X	Muro17	0,00	10,46	0,00	0,00	29,30	0,00	0,00	1,09
Viento X	Muro24	0,00	4,61	0,00	0,00	18,46	0,00	0,00	1,22
Viento X	Muro19	0,00	3,20	0,00	0,00	12,80	0,00	0,00	1,50
Viento X	Muro26	0,00	4,61	0,00	0,00	18,46	0,00	0,00	1,22
Viento X	Muro23	0,00	3,10	0,00	0,00	12,42	0,00	0,00	1,45
Viento X	Muro21	0,00	8,27	0,00	0,00	33,10	0,00	0,00	1,21
Viento X	Muro48	0,00	10,26	0,00	0,00	32,82	0,00	0,00	1,55
Viento X	Muro47	0,00	34,77	0,00	0,00	345,73	0,00	0,00	1,29
Viento X	Muro50	0,00	18,07	0,00	0,00	57,81	0,00	0,00	2,63
Viento X	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro29	0,00	11,61	0,00	0,00	46,46	0,00	0,00	1,49
Viento X	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento X	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro8	0,00	2,78	0,00	0,00	16,60	0,00	0,00	0,28
Viento Y	Muro12	0,00	2,80	0,00	0,00	16,71	0,00	0,00	0,28
Viento Y	Muro27	0,00	5,70	0,00	0,00	22,78	0,00	0,00	1,50
Viento Y	Muro44	0,00	5,70	0,00	0,00	22,78	0,00	0,00	1,50
Viento Y	Muro28	0,00	0,66	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,07
Viento Y	Muro46	0,00	0,72	0,00	0,00	2,87	0,00	0,00	0,08
Viento Y	Muro18	0,00	5,58	0,00	0,00	22,32	0,00	0,00	1,47
Viento Y	Muro22	0,00	5,58	0,00	0,00	22,32	0,00	0,00	1,47
Viento Y	Muro11	0,00	7,49	0,00	0,00	83,32	0,00	0,00	0,64
Viento Y	Muro73	0,00	14,20	0,00	0,00	28,40	0,00	0,00	0,23
Viento Y	Muro45	0,00	0,51	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,07
Viento Y	Muro41	0,00	0,36	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	0,05
Viento Y	Muro25	0,00	9,08	0,00	0,00	36,32	0,00	0,00	1,48
Viento Y	Muro20	0,00	10,02	0,00	0,00	40,08	0,00	0,00	1,47
Viento Y	Muro15	0,00	1,53	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,16
Viento Y	Muro16	0,00	1,55	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,18
Viento Y	Muro17	0,00	3,11	0,00	0,00	8,71	0,00	0,00	0,32
Viento Y	Muro24	0,00	5,60	0,00	0,00	22,42	0,00	0,00	1,48
Viento Y	Muro19	0,00	0,17	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,08
Viento Y	Muro26	0,00	5,60	0,00	0,00	22,42	0,00	0,00	1,48
Viento Y	Muro23	0,00	0,18	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,09
Viento Y	Muro21	0,00	10,02	0,00	0,00	40,08	0,00	0,00	1,47
Viento Y	Muro48	0,00	1,38	0,00	0,00	4,43	0,00	0,00	0,21
Viento Y	Muro47	0,00	10,60	0,00	0,00	62,33	0,00	0,00	0,39
Viento Y	Muro50	0,00	1,37	0,00	0,00	4,37	0,00	0,00	0,20
Viento Y	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro29	0,00	0,46	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00	0,06
Viento Y	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Viento Y	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro8	0,00	20,36	0,00	0,00	121,40	0,00	0,00	2,05
Estático SLV X	Muro12	0,00	20,24	0,00	0,00	120,74	0,00	0,00	2,03

Estático SLV X	Muro27	0,00	4,05	0,00	0,00	16,21	0,00	0,00	1,07
Estático SLV X	Muro44	0,00	4,05	0,00	0,00	16,21	0,00	0,00	1,07
Estático SLV X	Muro28	0,00	6,06	0,00	0,00	24,23	0,00	0,00	0,64
Estático SLV X	Muro46	0,00	5,32	0,00	0,00	21,28	0,00	0,00	0,56
Estático SLV X	Muro18	0,00	3,99	0,00	0,00	15,96	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro22	0,00	3,99	0,00	0,00	15,96	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro11	0,00	20,83	0,00	0,00	352,56	0,00	0,00	1,79
Estático SLV X	Muro73	0,00	99,91	0,00	0,00	199,82	0,00	0,00	1,62
Estático SLV X	Muro45	0,00	4,39	0,00	0,00	17,58	0,00	0,00	0,57
Estático SLV X	Muro41	0,00	4,47	0,00	0,00	17,90	0,00	0,00	0,58
Estático SLV X	Muro25	0,00	6,48	0,00	0,00	25,94	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro20	0,00	7,16	0,00	0,00	28,65	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro15	0,00	15,01	0,00	0,00	51,93	0,00	0,00	1,57
Estático SLV X	Muro16	0,00	5,36	0,00	0,00	46,12	0,00	0,00	0,63
Estático SLV X	Muro17	0,00	8,68	0,00	0,00	24,30	0,00	0,00	0,90
Estático SLV X	Muro24	0,00	4,00	0,00	0,00	16,01	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro19	0,00	1,37	0,00	0,00	5,49	0,00	0,00	0,64
Estático SLV X	Muro26	0,00	4,00	0,00	0,00	16,01	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro23	0,00	1,18	0,00	0,00	4,74	0,00	0,00	0,55
Estático SLV X	Muro21	0,00	7,16	0,00	0,00	28,65	0,00	0,00	1,05
Estático SLV X	Muro48	0,00	3,10	0,00	0,00	9,92	0,00	0,00	0,47
Estático SLV X	Muro47	0,00	29,51	0,00	0,00	294,24	0,00	0,00	1,09
Estático SLV X	Muro50	0,00	9,72	0,00	0,00	31,12	0,00	0,00	1,41
Estático SLV X	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro29	0,00	4,92	0,00	0,00	19,67	0,00	0,00	0,63
Estático SLV X	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV X	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro8	0,00	6,52	0,00	0,00	38,86	0,00	0,00	0,65
Estático SLV Y	Muro12	0,00	6,64	0,00	0,00	39,62	0,00	0,00	0,67
Estático SLV Y	Muro27	0,00	2,24	0,00	0,00	8,95	0,00	0,00	0,59
Estático SLV Y	Muro44	0,00	2,24	0,00	0,00	8,95	0,00	0,00	0,59
Estático SLV Y	Muro28	0,00	0,43	0,00	0,00	1,71	0,00	0,00	0,05
Estático SLV Y	Muro46	0,00	0,47	0,00	0,00	1,87	0,00	0,00	0,05
Estático SLV Y	Muro18	0,00	2,31	0,00	0,00	9,26	0,00	0,00	0,61
Estático SLV Y	Muro22	0,00	2,31	0,00	0,00	9,26	0,00	0,00	0,61
Estático SLV Y	Muro11	0,00	19,15	0,00	0,00	194,71	0,00	0,00	1,65
Estático SLV Y	Muro73	0,00	32,30	0,00	0,00	64,60	0,00	0,00	0,52
Estático SLV Y	Muro45	0,00	0,33	0,00	0,00	1,34	0,00	0,00	0,04
Estático SLV Y	Muro41	0,00	0,24	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,03
Estático SLV Y	Muro25	0,00	3,72	0,00	0,00	14,88	0,00	0,00	0,60
Estático SLV Y	Muro20	0,00	4,16	0,00	0,00	16,62	0,00	0,00	0,61
Estático SLV Y	Muro15	0,00	1,69	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,18
Estático SLV Y	Muro16	0,00	1,82	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,21
Estático SLV Y	Muro17	0,00	12,30	0,00	0,00	34,43	0,00	0,00	1,28
Estático SLV Y	Muro24	0,00	2,30	0,00	0,00	9,19	0,00	0,00	0,60
Estático SLV Y	Muro19	0,00	0,11	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,05
Estático SLV Y	Muro26	0,00	2,30	0,00	0,00	9,19	0,00	0,00	0,60
Estático SLV Y	Muro23	0,00	0,12	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,06
Estático SLV Y	Muro21	0,00	4,16	0,00	0,00	16,62	0,00	0,00	0,61
Estático SLV Y	Muro48	0,00	1,90	0,00	0,00	6,08	0,00	0,00	0,29
Estático SLV Y	Muro47	0,00	23,90	0,00	0,00	141,09	0,00	0,00	0,89
Estático SLV Y	Muro50	0,00	1,77	0,00	0,00	5,67	0,00	0,00	0,26
Estático SLV Y	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro29	0,00	0,30	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,04
Estático SLV Y	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLV Y	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro8	0,00	15,27	0,00	0,00	91,05	0,00	0,00	1,53
Estático SLD X	Muro12	0,00	15,18	0,00	0,00	90,55	0,00	0,00	1,53
Estático SLD X	Muro27	0,00	3,04	0,00	0,00	12,16	0,00	0,00	0,80
Estático SLD X	Muro44	0,00	3,04	0,00	0,00	12,16	0,00	0,00	0,80
Estático SLD X	Muro28	0,00	4,54	0,00	0,00	18,17	0,00	0,00	0,48
Estático SLD X	Muro46	0,00	3,99	0,00	0,00	15,96	0,00	0,00	0,42
Estático SLD X	Muro18	0,00	2,99	0,00	0,00	11,97	0,00	0,00	0,79
Estático SLD X	Muro22	0,00	2,99	0,00	0,00	11,97	0,00	0,00	0,79
Estático SLD X	Muro11	0,00	15,62	0,00	0,00	264,42	0,00	0,00	1,34
Estático SLD X	Muro73	0,00	74,93	0,00	0,00	149,87	0,00	0,00	1,22
Estático SLD X	Muro45	0,00	3,30	0,00	0,00	13,18	0,00	0,00	0,42
Estático SLD X	Muro41	0,00	3,36	0,00	0,00	13,42	0,00	0,00	0,43
Estático SLD X	Muro25	0,00	4,86	0,00	0,00	19,45	0,00	0,00	0,79
Estático SLD X	Muro20	0,00	5,37	0,00	0,00	21,49	0,00	0,00	0,79

Estático SLD X	Muro15	0,00	11,25	0,00	0,00	38,95	0,00	0,00	1,18
Estático SLD X	Muro16	0,00	4,02	0,00	0,00	34,59	0,00	0,00	0,47
Estático SLD X	Muro17	0,00	6,51	0,00	0,00	18,22	0,00	0,00	0,68
Estático SLD X	Muro24	0,00	3,00	0,00	0,00	12,01	0,00	0,00	0,79
Estático SLD X	Muro19	0,00	1,03	0,00	0,00	4,12	0,00	0,00	0,48
Estático SLD X	Muro26	0,00	3,00	0,00	0,00	12,01	0,00	0,00	0,79
Estático SLD X	Muro23	0,00	0,89	0,00	0,00	3,55	0,00	0,00	0,42
Estático SLD X	Muro21	0,00	5,37	0,00	0,00	21,49	0,00	0,00	0,79
Estático SLD X	Muro48	0,00	2,32	0,00	0,00	7,44	0,00	0,00	0,35
Estático SLD X	Muro47	0,00	22,13	0,00	0,00	220,68	0,00	0,00	0,82
Estático SLD X	Muro50	0,00	7,29	0,00	0,00	23,34	0,00	0,00	1,06
Estático SLD X	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro29	0,00	3,69	0,00	0,00	14,75	0,00	0,00	0,47
Estático SLD X	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD X	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro8	0,00	4,89	0,00	0,00	29,15	0,00	0,00	0,49
Estático SLD Y	Muro12	0,00	4,98	0,00	0,00	29,72	0,00	0,00	0,50
Estático SLD Y	Muro27	0,00	1,68	0,00	0,00	6,71	0,00	0,00	0,44
Estático SLD Y	Muro44	0,00	1,68	0,00	0,00	6,71	0,00	0,00	0,44
Estático SLD Y	Muro28	0,00	0,32	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00	0,03
Estático SLD Y	Muro46	0,00	0,35	0,00	0,00	1,41	0,00	0,00	0,04
Estático SLD Y	Muro18	0,00	1,74	0,00	0,00	6,94	0,00	0,00	0,46
Estático SLD Y	Muro22	0,00	1,74	0,00	0,00	6,94	0,00	0,00	0,46
Estático SLD Y	Muro11	0,00	14,36	0,00	0,00	146,03	0,00	0,00	1,24
Estático SLD Y	Muro73	0,00	24,22	0,00	0,00	48,45	0,00	0,00	0,39
Estático SLD Y	Muro45	0,00	0,25	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,03
Estático SLD Y	Muro41	0,00	0,18	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,02
Estático SLD Y	Muro25	0,00	2,79	0,00	0,00	11,16	0,00	0,00	0,45
Estático SLD Y	Muro20	0,00	3,12	0,00	0,00	12,47	0,00	0,00	0,46
Estático SLD Y	Muro15	0,00	1,27	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,13
Estático SLD Y	Muro16	0,00	1,36	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,16
Estático SLD Y	Muro17	0,00	9,22	0,00	0,00	25,82	0,00	0,00	0,96
Estático SLD Y	Muro24	0,00	1,72	0,00	0,00	6,89	0,00	0,00	0,45
Estático SLD Y	Muro19	0,00	0,08	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,04
Estático SLD Y	Muro26	0,00	1,72	0,00	0,00	6,89	0,00	0,00	0,45
Estático SLD Y	Muro23	0,00	0,09	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,04
Estático SLD Y	Muro21	0,00	3,12	0,00	0,00	12,47	0,00	0,00	0,46
Estático SLD Y	Muro48	0,00	1,43	0,00	0,00	4,56	0,00	0,00	0,22
Estático SLD Y	Muro47	0,00	17,93	0,00	0,00	105,82	0,00	0,00	0,66
Estático SLD Y	Muro50	0,00	1,33	0,00	0,00	4,25	0,00	0,00	0,19
Estático SLD Y	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro29	0,00	0,23	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,03
Estático SLD Y	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Estático SLD Y	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro8	0,00	18,95	0,00	0,00	113,03	0,00	0,00	1,90
Dinámico SLV X	Muro12	0,00	25,26	0,00	0,00	150,65	0,00	0,00	2,54
Dinámico SLV X	Muro27	0,00	1,50	0,00	0,00	6,01	0,00	0,00	0,40
Dinámico SLV X	Muro44	0,00	1,50	0,00	0,00	6,01	0,00	0,00	0,40
Dinámico SLV X	Muro28	0,00	2,78	0,00	0,00	11,12	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLV X	Muro46	0,00	2,64	0,00	0,00	10,56	0,00	0,00	0,28
Dinámico SLV X	Muro18	0,00	1,48	0,00	0,00	5,93	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro22	0,00	1,48	0,00	0,00	5,93	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro11	0,00	8,61	0,00	0,00	123,93	0,00	0,00	0,74
Dinámico SLV X	Muro73	0,00	34,42	0,00	0,00	68,84	0,00	0,00	0,56
Dinámico SLV X	Muro45	0,00	2,12	0,00	0,00	8,46	0,00	0,00	0,27
Dinámico SLV X	Muro41	0,00	2,05	0,00	0,00	8,19	0,00	0,00	0,26
Dinámico SLV X	Muro25	0,00	2,41	0,00	0,00	9,63	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro20	0,00	2,66	0,00	0,00	10,66	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro15	0,00	10,73	0,00	0,00	50,29	0,00	0,00	1,12
Dinámico SLV X	Muro16	0,00	11,94	0,00	0,00	50,36	0,00	0,00	1,39
Dinámico SLV X	Muro17	0,00	5,83	0,00	0,00	16,33	0,00	0,00	0,61
Dinámico SLV X	Muro24	0,00	1,49	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro19	0,00	0,64	0,00	0,00	2,57	0,00	0,00	0,30
Dinámico SLV X	Muro26	0,00	1,49	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro23	0,00	0,61	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00	0,28
Dinámico SLV X	Muro21	0,00	2,66	0,00	0,00	10,66	0,00	0,00	0,39
Dinámico SLV X	Muro48	0,00	7,09	0,00	0,00	22,70	0,00	0,00	1,07
Dinámico SLV X	Muro47	0,00	11,10	0,00	0,00	101,93	0,00	0,00	0,41
Dinámico SLV X	Muro50	0,00	6,10	0,00	0,00	19,51	0,00	0,00	0,89
Dinámico SLV X	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Dinámico SLV X	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro29	0,00	2,22	0,00	0,00	8,88	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLV X	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV X	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro8	0,00	18,73	0,00	0,00	111,71	0,00	0,00	1,88
Dinámico SLV Y	Muro12	0,00	21,51	0,00	0,00	128,29	0,00	0,00	2,16
Dinámico SLV Y	Muro27	0,00	2,49	0,00	0,00	9,96	0,00	0,00	0,66
Dinámico SLV Y	Muro44	0,00	2,49	0,00	0,00	9,96	0,00	0,00	0,66
Dinámico SLV Y	Muro28	0,00	0,91	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,10
Dinámico SLV Y	Muro46	0,00	2,33	0,00	0,00	9,33	0,00	0,00	0,25
Dinámico SLV Y	Muro18	0,00	2,39	0,00	0,00	9,57	0,00	0,00	0,63
Dinámico SLV Y	Muro22	0,00	2,39	0,00	0,00	9,57	0,00	0,00	0,63
Dinámico SLV Y	Muro11	0,00	14,80	0,00	0,00	120,79	0,00	0,00	1,27
Dinámico SLV Y	Muro73	0,00	14,54	0,00	0,00	29,09	0,00	0,00	0,24
Dinámico SLV Y	Muro45	0,00	1,76	0,00	0,00	7,06	0,00	0,00	0,23
Dinámico SLV Y	Muro41	0,00	1,48	0,00	0,00	5,92	0,00	0,00	0,19
Dinámico SLV Y	Muro25	0,00	3,91	0,00	0,00	15,63	0,00	0,00	0,64
Dinámico SLV Y	Muro20	0,00	4,30	0,00	0,00	17,19	0,00	0,00	0,63
Dinámico SLV Y	Muro15	0,00	6,28	0,00	0,00	25,62	0,00	0,00	0,66
Dinámico SLV Y	Muro16	0,00	5,14	0,00	0,00	24,57	0,00	0,00	0,60
Dinámico SLV Y	Muro17	0,00	15,30	0,00	0,00	42,84	0,00	0,00	1,60
Dinámico SLV Y	Muro24	0,00	2,41	0,00	0,00	9,65	0,00	0,00	0,64
Dinámico SLV Y	Muro19	0,00	0,23	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,11
Dinámico SLV Y	Muro26	0,00	2,41	0,00	0,00	9,65	0,00	0,00	0,64
Dinámico SLV Y	Muro23	0,00	0,56	0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	0,26
Dinámico SLV Y	Muro21	0,00	4,30	0,00	0,00	17,19	0,00	0,00	0,63
Dinámico SLV Y	Muro48	0,00	2,89	0,00	0,00	9,24	0,00	0,00	0,44
Dinámico SLV Y	Muro47	0,00	17,79	0,00	0,00	80,27	0,00	0,00	0,66
Dinámico SLV Y	Muro50	0,00	3,69	0,00	0,00	11,82	0,00	0,00	0,54
Dinámico SLV Y	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro29	0,00	0,66	0,00	0,00	2,65	0,00	0,00	0,09
Dinámico SLV Y	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLV Y	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro8	0,00	14,21	0,00	0,00	84,77	0,00	0,00	1,43
Dinámico SLD X	Muro12	0,00	18,95	0,00	0,00	112,99	0,00	0,00	1,90
Dinámico SLD X	Muro27	0,00	1,13	0,00	0,00	4,51	0,00	0,00	0,30
Dinámico SLD X	Muro44	0,00	1,13	0,00	0,00	4,51	0,00	0,00	0,30
Dinámico SLD X	Muro28	0,00	2,09	0,00	0,00	8,34	0,00	0,00	0,22
Dinámico SLD X	Muro46	0,00	1,98	0,00	0,00	7,92	0,00	0,00	0,21
Dinámico SLD X	Muro18	0,00	1,11	0,00	0,00	4,45	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro22	0,00	1,11	0,00	0,00	4,45	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro11	0,00	6,46	0,00	0,00	92,95	0,00	0,00	0,56
Dinámico SLD X	Muro73	0,00	25,81	0,00	0,00	51,63	0,00	0,00	0,42
Dinámico SLD X	Muro45	0,00	1,59	0,00	0,00	6,35	0,00	0,00	0,20
Dinámico SLD X	Muro41	0,00	1,54	0,00	0,00	6,14	0,00	0,00	0,20
Dinámico SLD X	Muro25	0,00	1,80	0,00	0,00	7,22	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro20	0,00	2,00	0,00	0,00	7,99	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro15	0,00	8,05	0,00	0,00	37,72	0,00	0,00	0,84
Dinámico SLD X	Muro16	0,00	8,95	0,00	0,00	37,77	0,00	0,00	1,05
Dinámico SLD X	Muro17	0,00	4,37	0,00	0,00	12,25	0,00	0,00	0,46
Dinámico SLD X	Muro24	0,00	1,11	0,00	0,00	4,46	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro19	0,00	0,48	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,23
Dinámico SLD X	Muro26	0,00	1,11	0,00	0,00	4,46	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro23	0,00	0,46	0,00	0,00	1,82	0,00	0,00	0,21
Dinámico SLD X	Muro21	0,00	2,00	0,00	0,00	7,99	0,00	0,00	0,29
Dinámico SLD X	Muro48	0,00	5,32	0,00	0,00	17,02	0,00	0,00	0,80
Dinámico SLD X	Muro47	0,00	8,32	0,00	0,00	76,45	0,00	0,00	0,31
Dinámico SLD X	Muro50	0,00	4,57	0,00	0,00	14,63	0,00	0,00	0,66
Dinámico SLD X	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro29	0,00	1,66	0,00	0,00	6,66	0,00	0,00	0,21
Dinámico SLD X	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Dinámico SLD X	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD X	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro8	0,00	14,05	0,00	0,00	83,79	0,00	0,00	1,41
Dinámico SLD Y	Muro12	0,00	16,13	0,00	0,00	96,22	0,00	0,00	1,62
Dinámico SLD Y	Muro27	0,00	1,87	0,00	0,00	7,47	0,00	0,00	0,49
Dinámico SLD Y	Muro44	0,00	1,87	0,00	0,00	7,47	0,00	0,00	0,49
Dinámico SLD Y	Muro28	0,00	0,68	0,00	0,00	2,74	0,00	0,00	0,07
Dinámico SLD Y	Muro46	0,00	1,75	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,18
Dinámico SLD Y	Muro18	0,00	1,79	0,00	0,00	7,18	0,00	0,00	0,47
Dinámico SLD Y	Muro22	0,00	1,79	0,00	0,00	7,18	0,00	0,00	0,47
Dinámico SLD Y	Muro11	0,00	11,10	0,00	0,00	90,59	0,00	0,00	0,95
Dinámico SLD Y	Muro73	0,00	10,91	0,00	0,00	21,81	0,00	0,00	0,18
Dinámico SLD Y	Muro45	0,00	1,32	0,00	0,00	5,29	0,00	0,00	0,17
Dinámico SLD Y	Muro41	0,00	1,11	0,00	0,00	4,44	0,00	0,00	0,14
Dinámico SLD Y	Muro25	0,00	2,93	0,00	0,00	11,73	0,00	0,00	0,48
Dinámico SLD Y	Muro20	0,00	3,22	0,00	0,00	12,89	0,00	0,00	0,47
Dinámico SLD Y	Muro15	0,00	4,71	0,00	0,00	19,21	0,00	0,00	0,49
Dinámico SLD Y	Muro16	0,00	3,85	0,00	0,00	18,43	0,00	0,00	0,45
Dinámico SLD Y	Muro17	0,00	11,47	0,00	0,00	32,13	0,00	0,00	1,20
Dinámico SLD Y	Muro24	0,00	1,81	0,00	0,00	7,24	0,00	0,00	0,48
Dinámico SLD Y	Muro19	0,00	0,18	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,08
Dinámico SLD Y	Muro26	0,00	1,81	0,00	0,00	7,24	0,00	0,00	0,48
Dinámico SLD Y	Muro23	0,00	0,42	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	0,20
Dinámico SLD Y	Muro21	0,00	3,22	0,00	0,00	12,89	0,00	0,00	0,47
Dinámico SLD Y	Muro48	0,00	2,17	0,00	0,00	6,93	0,00	0,00	0,33
Dinámico SLD Y	Muro47	0,00	13,34	0,00	0,00	60,20	0,00	0,00	0,49
Dinámico SLD Y	Muro50	0,00	2,77	0,00	0,00	8,86	0,00	0,00	0,40
Dinámico SLD Y	Muro49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro29	0,00	0,50	0,00	0,00	1,99	0,00	0,00	0,06
Dinámico SLD Y	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D
Dinámico SLD Y	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/D

Pilares

Nombre del pilar: Pilar ID

N: Fuerza axial total

Carga	Nombre pilar	N [kN]
G1	Pilar1	4,33
G1	Pilar19	4,34
G1	Pilar37	2,71
G1	Pilar108	1,09
G1	Pilar90	0,91
G1	Pilar20	22,86
G1	Pilar38	10,36
G1	Pilar55	1,69
G1	Pilar109	11,99
G1	Pilar91	8,55
G1	Pilar21	21,31
G1	Pilar39	10,28
G1	Pilar56	1,69
G1	Pilar110	11,12
G1	Pilar92	7,87
G1	Pilar22	21,73
G1	Pilar40	13,97
G1	Pilar57	5,77
G1	Pilar111	11,35
G1	Pilar93	8,05
G1	Pilar23	21,61
G1	Pilar41	13,98
G1	Pilar58	5,89
G1	Pilar112	11,29
G1	Pilar94	8,00
G1	Pilar24	21,64
G1	Pilar42	13,98
G1	Pilar59	5,86
G1	Pilar113	11,31
G1	Pilar95	8,02
G1	Pilar25	21,64
G1	Pilar43	13,98
G1	Pilar60	5,87
G1	Pilar114	11,30
G1	Pilar96	8,01

G1	Pilar26	14,56
G1	Pilar44	19,80
G1	Pilar61	5,86
G1	Pilar115	11,30
G1	Pilar97	4,07
G1	Pilar27	15,82
G1	Pilar45	20,06
G1	Pilar62	5,86
G1	Pilar116	11,30
G1	Pilar98	3,55
G1	Pilar28	14,56
G1	Pilar46	19,83
G1	Pilar63	5,86
G1	Pilar117	11,30
G1	Pilar99	4,07
G1	Pilar29	21,64
G1	Pilar47	13,98
G1	Pilar64	5,86
G1	Pilar118	11,30
G1	Pilar100	8,01
G1	Pilar30	21,64
G1	Pilar48	13,98
G1	Pilar65	5,87
G1	Pilar119	11,30
G1	Pilar101	8,01
G1	Pilar31	21,64
G1	Pilar49	13,98
G1	Pilar66	5,86
G1	Pilar120	11,31
G1	Pilar102	8,02
G1	Pilar32	21,61
G1	Pilar50	10,42
G1	Pilar67	1,69
G1	Pilar121	11,29
G1	Pilar103	8,00
G1	Pilar33	21,73
G1	Pilar51	8,49
G1	Pilar68	4,22
G1	Pilar122	11,35
G1	Pilar104	8,05
G1	Pilar16	19,74
G1	Pilar34	21,31
G1	Pilar52	10,27
G1	Pilar69	1,69
G1	Pilar123	11,12
G1	Pilar105	7,87
G1	Pilar35	22,86
G1	Pilar53	10,36
G1	Pilar70	1,69
G1	Pilar124	11,99
G1	Pilar106	8,55
G1	Pilar18	4,33
G1	Pilar36	4,34
G1	Pilar54	2,71
G1	Pilar125	1,09
G1	Pilar107	0,91
G1	Pilar72	8,78
G1	Pilar73	8,78
G1	Pilar71	7,41
G1	Pilar88	12,74
G1	Pilar87	12,97
G1	Pilar15	20,01
G1	Pilar86	12,91
G1	Pilar14	19,92
G1	Pilar85	12,93
G1	Pilar13	19,97
G1	Pilar84	12,92
G1	Pilar12	19,93
G1	Pilar83	12,92
G1	Pilar11	19,90
G1	Pilar82	12,92
G1	Pilar10	19,96
G1	Pilar81	12,92
G1	Pilar9	19,94
G1	Pilar80	12,92
G1	Pilar8	19,96
G1	Pilar79	12,92
G1	Pilar7	19,95
G1	Pilar78	12,93
G1	Pilar6	19,90
G1	Pilar77	12,91
G1	Pilar5	19,92
G1	Pilar76	12,97
G1	Pilar4	20,01
G1	Pilar75	12,74
G1	Pilar3	19,78
G1	Pilar89	13,61
G1	Pilar17	17,64
G1	Pilar74	13,61
G1	Pilar2	18,17
G1	Pilar126	8,44
G1	Pilar127	34,58
G2	Pilar1	0,01
G2	Pilar19	0,02
G2	Pilar37	0,01

G2	Pilar108	0,01
G2	Pilar90	0,01
G2	Pilar20	26,70
G2	Pilar38	15,15
G2	Pilar55	0,01
G2	Pilar109	11,60
G2	Pilar91	15,12
G2	Pilar21	22,69
G2	Pilar39	14,21
G2	Pilar56	0,03
G2	Pilar110	9,86
G2	Pilar92	12,85
G2	Pilar22	23,76
G2	Pilar40	22,51
G2	Pilar57	8,95
G2	Pilar111	10,32
G2	Pilar93	13,46
G2	Pilar23	23,47
G2	Pilar41	22,56
G2	Pilar58	9,34
G2	Pilar112	10,20
G2	Pilar94	13,29
G2	Pilar24	23,55
G2	Pilar42	22,55
G2	Pilar59	9,23
G2	Pilar113	10,23
G2	Pilar95	13,34
G2	Pilar25	23,53
G2	Pilar43	22,55
G2	Pilar60	9,26
G2	Pilar114	10,22
G2	Pilar96	13,33
G2	Pilar26	10,25
G2	Pilar44	24,50
G2	Pilar61	9,25
G2	Pilar115	10,22
G2	Pilar97	5,94
G2	Pilar27	13,32
G2	Pilar45	25,54
G2	Pilar62	9,25
G2	Pilar116	10,22
G2	Pilar98	6,37
G2	Pilar28	10,25
G2	Pilar46	24,53
G2	Pilar63	9,25
G2	Pilar117	10,22
G2	Pilar99	5,94
G2	Pilar29	23,54
G2	Pilar47	22,55
G2	Pilar64	9,26
G2	Pilar118	10,22
G2	Pilar100	13,33
G2	Pilar30	23,53
G2	Pilar48	22,55
G2	Pilar65	9,26
G2	Pilar119	10,22
G2	Pilar101	13,33
G2	Pilar31	23,55
G2	Pilar49	22,55
G2	Pilar66	9,23
G2	Pilar120	10,23
G2	Pilar102	13,34
G2	Pilar32	23,47
G2	Pilar50	14,70
G2	Pilar67	0,02
G2	Pilar121	10,20
G2	Pilar103	13,29
G2	Pilar33	23,76
G2	Pilar51	10,54
G2	Pilar68	5,55
G2	Pilar122	10,32
G2	Pilar104	13,46
G2	Pilar16	13,79
G2	Pilar34	22,69
G2	Pilar52	14,21
G2	Pilar69	0,03
G2	Pilar123	9,86
G2	Pilar105	12,85
G2	Pilar35	26,70
G2	Pilar53	15,15
G2	Pilar70	0,01
G2	Pilar124	11,60
G2	Pilar106	15,12
G2	Pilar18	0,01
G2	Pilar36	0,02
G2	Pilar54	0,01
G2	Pilar125	0,01
G2	Pilar107	0,01
G2	Pilar72	15,17
G2	Pilar73	15,17
G2	Pilar71	17,17
G2	Pilar88	9,86
G2	Pilar87	10,32
G2	Pilar15	14,29
G2	Pilar86	10,20
G2	Pilar14	14,15

G2	Pilar85	10,23
G2	Pilar13	14,20
G2	Pilar84	10,22
G2	Pilar12	14,17
G2	Pilar83	10,22
G2	Pilar11	14,13
G2	Pilar82	10,22
G2	Pilar10	14,19
G2	Pilar81	10,22
G2	Pilar9	14,17
G2	Pilar80	10,22
G2	Pilar8	14,19
G2	Pilar79	10,22
G2	Pilar7	14,18
G2	Pilar78	10,23
G2	Pilar6	14,14
G2	Pilar77	10,20
G2	Pilar5	14,15
G2	Pilar76	10,32
G2	Pilar4	14,29
G2	Pilar75	9,86
G2	Pilar3	13,83
G2	Pilar89	11,60
G2	Pilar17	13,29
G2	Pilar74	11,60
G2	Pilar2	13,82
G2	Pilar126	15,60
G2	Pilar127	44,01
Q cat.H	Pilar1	0,01
Q cat.H	Pilar19	0,02
Q cat.H	Pilar37	0,01
Q cat.H	Pilar108	0,01
Q cat.H	Pilar90	0,01
Q cat.H	Pilar20	34,42
Q cat.H	Pilar38	15,15
Q cat.H	Pilar55	0,01
Q cat.H	Pilar109	19,33
Q cat.H	Pilar91	15,13
Q cat.H	Pilar21	29,25
Q cat.H	Pilar39	14,22
Q cat.H	Pilar56	0,03
Q cat.H	Pilar110	16,43
Q cat.H	Pilar92	12,86
Q cat.H	Pilar22	30,64
Q cat.H	Pilar40	22,52
Q cat.H	Pilar57	8,95
Q cat.H	Pilar111	17,20
Q cat.H	Pilar93	13,46
Q cat.H	Pilar23	30,27
Q cat.H	Pilar41	22,57
Q cat.H	Pilar58	9,34
Q cat.H	Pilar112	17,00
Q cat.H	Pilar94	13,30
Q cat.H	Pilar24	30,37
Q cat.H	Pilar42	22,56
Q cat.H	Pilar59	9,23
Q cat.H	Pilar113	17,05
Q cat.H	Pilar95	13,34
Q cat.H	Pilar25	30,34
Q cat.H	Pilar43	22,56
Q cat.H	Pilar60	9,26
Q cat.H	Pilar114	17,04
Q cat.H	Pilar96	13,33
Q cat.H	Pilar26	17,06
Q cat.H	Pilar44	15,16
Q cat.H	Pilar61	9,25
Q cat.H	Pilar115	17,04
Q cat.H	Pilar97	5,94
Q cat.H	Pilar27	20,12
Q cat.H	Pilar45	15,57
Q cat.H	Pilar62	9,25
Q cat.H	Pilar116	17,04
Q cat.H	Pilar98	6,36
Q cat.H	Pilar28	17,06
Q cat.H	Pilar46	15,16
Q cat.H	Pilar63	9,25
Q cat.H	Pilar117	17,04
Q cat.H	Pilar99	5,94
Q cat.H	Pilar29	30,35
Q cat.H	Pilar47	22,56
Q cat.H	Pilar64	9,26
Q cat.H	Pilar118	17,04
Q cat.H	Pilar100	13,34
Q cat.H	Pilar30	30,34
Q cat.H	Pilar48	22,56
Q cat.H	Pilar65	9,26
Q cat.H	Pilar119	17,04
Q cat.H	Pilar101	13,33
Q cat.H	Pilar31	30,37
Q cat.H	Pilar49	22,56
Q cat.H	Pilar66	9,23
Q cat.H	Pilar120	17,05
Q cat.H	Pilar102	13,34
Q cat.H	Pilar32	30,27
Q cat.H	Pilar50	14,71

Q cat.H	Pilar67	0,02
Q cat.H	Pilar121	17,00
Q cat.H	Pilar103	13,30
Q cat.H	Pilar33	30,64
Q cat.H	Pilar51	10,55
Q cat.H	Pilar68	5,55
Q cat.H	Pilar122	17,20
Q cat.H	Pilar104	13,46
Q cat.H	Pilar16	20,24
Q cat.H	Pilar34	29,25
Q cat.H	Pilar52	14,22
Q cat.H	Pilar69	0,03
Q cat.H	Pilar123	16,43
Q cat.H	Pilar105	12,85
Q cat.H	Pilar35	34,43
Q cat.H	Pilar53	15,16
Q cat.H	Pilar70	0,01
Q cat.H	Pilar124	19,33
Q cat.H	Pilar106	15,13
Q cat.H	Pilar18	0,01
Q cat.H	Pilar36	0,02
Q cat.H	Pilar54	0,01
Q cat.H	Pilar125	0,01
Q cat.H	Pilar107	0,01
Q cat.H	Pilar72	15,17
Q cat.H	Pilar73	15,17
Q cat.H	Pilar71	17,20
Q cat.H	Pilar88	16,43
Q cat.H	Pilar87	17,20
Q cat.H	Pilar15	21,12
Q cat.H	Pilar86	17,00
Q cat.H	Pilar14	20,88
Q cat.H	Pilar85	17,05
Q cat.H	Pilar13	20,97
Q cat.H	Pilar84	17,04
Q cat.H	Pilar12	20,92
Q cat.H	Pilar83	17,04
Q cat.H	Pilar11	20,81
Q cat.H	Pilar82	17,04
Q cat.H	Pilar10	20,96
Q cat.H	Pilar81	17,04
Q cat.H	Pilar9	20,92
Q cat.H	Pilar80	17,04
Q cat.H	Pilar8	20,96
Q cat.H	Pilar79	17,04
Q cat.H	Pilar7	20,94
Q cat.H	Pilar78	17,05
Q cat.H	Pilar6	20,82
Q cat.H	Pilar77	17,00
Q cat.H	Pilar5	20,88
Q cat.H	Pilar76	17,20
Q cat.H	Pilar4	21,12
Q cat.H	Pilar75	16,43
Q cat.H	Pilar3	20,35
Q cat.H	Pilar89	19,33
Q cat.H	Pilar17	20,60
Q cat.H	Pilar74	19,33
Q cat.H	Pilar2	21,88
Q cat.H	Pilar126	15,60
Q cat.H	Pilar127	17,22
Nieve	Pilar1	0,01
Nieve	Pilar19	0,01
Nieve	Pilar37	0,01
Nieve	Pilar108	0,01
Nieve	Pilar90	0,01
Nieve	Pilar20	24,09
Nieve	Pilar38	10,61
Nieve	Pilar55	0,01
Nieve	Pilar109	13,53
Nieve	Pilar91	10,59
Nieve	Pilar21	20,48
Nieve	Pilar39	9,95
Nieve	Pilar56	0,02
Nieve	Pilar110	11,50
Nieve	Pilar92	9,00
Nieve	Pilar22	21,45
Nieve	Pilar40	15,76
Nieve	Pilar57	6,26
Nieve	Pilar111	12,04
Nieve	Pilar93	9,42
Nieve	Pilar23	21,19
Nieve	Pilar41	15,80
Nieve	Pilar58	6,54
Nieve	Pilar112	11,90
Nieve	Pilar94	9,31
Nieve	Pilar24	21,26
Nieve	Pilar42	15,79
Nieve	Pilar59	6,46
Nieve	Pilar113	11,94
Nieve	Pilar95	9,34
Nieve	Pilar25	21,24
Nieve	Pilar43	15,79
Nieve	Pilar60	6,48
Nieve	Pilar114	11,93
Nieve	Pilar96	9,33

Nieve	Pilar26	11,95
Nieve	Pilar44	10,61
Nieve	Pilar61	6,47
Nieve	Pilar115	11,93
Nieve	Pilar97	4,16
Nieve	Pilar27	14,08
Nieve	Pilar45	10,90
Nieve	Pilar62	6,47
Nieve	Pilar116	11,93
Nieve	Pilar98	4,45
Nieve	Pilar28	11,94
Nieve	Pilar46	10,61
Nieve	Pilar63	6,47
Nieve	Pilar117	11,93
Nieve	Pilar99	4,16
Nieve	Pilar29	21,24
Nieve	Pilar47	15,79
Nieve	Pilar64	6,48
Nieve	Pilar118	11,93
Nieve	Pilar100	9,34
Nieve	Pilar30	21,24
Nieve	Pilar48	15,79
Nieve	Pilar65	6,48
Nieve	Pilar119	11,93
Nieve	Pilar101	9,33
Nieve	Pilar31	21,26
Nieve	Pilar49	15,79
Nieve	Pilar66	6,46
Nieve	Pilar120	11,94
Nieve	Pilar102	9,34
Nieve	Pilar32	21,19
Nieve	Pilar50	10,30
Nieve	Pilar67	0,02
Nieve	Pilar121	11,90
Nieve	Pilar103	9,31
Nieve	Pilar33	21,45
Nieve	Pilar51	7,39
Nieve	Pilar68	3,89
Nieve	Pilar122	12,04
Nieve	Pilar104	9,42
Nieve	Pilar16	14,17
Nieve	Pilar34	20,47
Nieve	Pilar52	9,95
Nieve	Pilar69	0,02
Nieve	Pilar123	11,50
Nieve	Pilar105	9,00
Nieve	Pilar35	24,10
Nieve	Pilar53	10,61
Nieve	Pilar70	0,01
Nieve	Pilar124	13,53
Nieve	Pilar106	10,59
Nieve	Pilar18	0,01
Nieve	Pilar36	0,01
Nieve	Pilar54	0,01
Nieve	Pilar125	0,01
Nieve	Pilar107	0,01
Nieve	Pilar72	10,62
Nieve	Pilar73	10,62
Nieve	Pilar71	12,04
Nieve	Pilar88	11,50
Nieve	Pilar87	12,04
Nieve	Pilar15	14,78
Nieve	Pilar86	11,90
Nieve	Pilar14	14,61
Nieve	Pilar85	11,94
Nieve	Pilar13	14,68
Nieve	Pilar84	11,93
Nieve	Pilar12	14,64
Nieve	Pilar83	11,93
Nieve	Pilar11	14,56
Nieve	Pilar82	11,93
Nieve	Pilar10	14,67
Nieve	Pilar81	11,93
Nieve	Pilar9	14,65
Nieve	Pilar80	11,93
Nieve	Pilar8	14,67
Nieve	Pilar79	11,93
Nieve	Pilar7	14,66
Nieve	Pilar78	11,94
Nieve	Pilar6	14,57
Nieve	Pilar77	11,90
Nieve	Pilar5	14,61
Nieve	Pilar76	12,04
Nieve	Pilar4	14,78
Nieve	Pilar75	11,50
Nieve	Pilar3	14,25
Nieve	Pilar89	13,53
Nieve	Pilar17	14,42
Nieve	Pilar74	13,53
Nieve	Pilar2	15,31
Nieve	Pilar126	10,92
Nieve	Pilar127	12,06
Viento normal	Pilar1	-0,01
Viento normal	Pilar19	-0,02
Viento normal	Pilar37	-0,01

Viento normal	Pilar108	-0,01
Viento normal	Pilar90	-0,01
Viento normal	Pilar20	-37,99
Viento normal	Pilar38	-15,77
Viento normal	Pilar55	-0,01
Viento normal	Pilar109	-22,28
Viento normal	Pilar91	-15,75
Viento normal	Pilar21	-32,28
Viento normal	Pilar39	-14,70
Viento normal	Pilar56	-0,03
Viento normal	Pilar110	-18,93
Viento normal	Pilar92	-13,38
Viento normal	Pilar22	-33,81
Viento normal	Pilar40	-22,82
Viento normal	Pilar57	-8,70
Viento normal	Pilar111	-19,83
Viento normal	Pilar93	-14,02
Viento normal	Pilar23	-33,40
Viento normal	Pilar41	-22,86
Viento normal	Pilar58	-9,09
Viento normal	Pilar112	-19,59
Viento normal	Pilar94	-13,85
Viento normal	Pilar24	-33,51
Viento normal	Pilar42	-22,85
Viento normal	Pilar59	-8,98
Viento normal	Pilar113	-19,66
Viento normal	Pilar95	-13,89
Viento normal	Pilar25	-33,48
Viento normal	Pilar43	-22,85
Viento normal	Pilar60	-9,01
Viento normal	Pilar114	-19,64
Viento normal	Pilar96	-13,88
Viento normal	Pilar26	-19,67
Viento normal	Pilar44	-15,15
Viento normal	Pilar61	-8,99
Viento normal	Pilar115	-19,64
Viento normal	Pilar97	-6,18
Viento normal	Pilar27	-22,84
Viento normal	Pilar45	-15,58
Viento normal	Pilar62	-9,00
Viento normal	Pilar116	-19,64
Viento normal	Pilar98	-6,62
Viento normal	Pilar28	-19,67
Viento normal	Pilar46	-15,15
Viento normal	Pilar63	-8,99
Viento normal	Pilar117	-19,64
Viento normal	Pilar99	-6,18
Viento normal	Pilar29	-33,49
Viento normal	Pilar47	-22,85
Viento normal	Pilar64	-9,00
Viento normal	Pilar118	-19,64
Viento normal	Pilar100	-13,88
Viento normal	Pilar30	-33,48
Viento normal	Pilar48	-22,85
Viento normal	Pilar65	-9,01
Viento normal	Pilar119	-19,64
Viento normal	Pilar101	-13,88
Viento normal	Pilar31	-33,51
Viento normal	Pilar49	-22,85
Viento normal	Pilar66	-8,98
Viento normal	Pilar120	-19,66
Viento normal	Pilar102	-13,89
Viento normal	Pilar32	-33,40
Viento normal	Pilar50	-15,21
Viento normal	Pilar67	-0,02
Viento normal	Pilar121	-19,59
Viento normal	Pilar103	-13,85
Viento normal	Pilar33	-33,81
Viento normal	Pilar51	-11,18
Viento normal	Pilar68	-5,40
Viento normal	Pilar122	-19,83
Viento normal	Pilar104	-14,02
Viento normal	Pilar16	-22,65
Viento normal	Pilar34	-32,28
Viento normal	Pilar52	-14,70
Viento normal	Pilar69	-0,03
Viento normal	Pilar123	-18,93
Viento normal	Pilar105	-13,38
Viento normal	Pilar35	-37,99
Viento normal	Pilar53	-15,78
Viento normal	Pilar70	-0,01
Viento normal	Pilar124	-22,28
Viento normal	Pilar106	-15,75
Viento normal	Pilar18	-0,01
Viento normal	Pilar36	-0,02
Viento normal	Pilar54	-0,01
Viento normal	Pilar125	-0,01
Viento normal	Pilar107	-0,01
Viento normal	Pilar72	-15,16
Viento normal	Pilar73	-15,16
Viento normal	Pilar71	-17,90
Viento normal	Pilar88	-18,93
Viento normal	Pilar87	-19,83
Viento normal	Pilar15	-23,64
Viento normal	Pilar86	-19,59
Viento normal	Pilar14	-23,36

Viento normal	Pilar85	-19,66
Viento normal	Pilar13	-23,47
Viento normal	Pilar84	-19,64
Viento normal	Pilar12	-23,41
Viento normal	Pilar83	-19,64
Viento normal	Pilar11	-23,30
Viento normal	Pilar82	-19,64
Viento normal	Pilar10	-23,45
Viento normal	Pilar81	-19,64
Viento normal	Pilar9	-23,41
Viento normal	Pilar80	-19,64
Viento normal	Pilar8	-23,46
Viento normal	Pilar79	-19,64
Viento normal	Pilar7	-23,43
Viento normal	Pilar78	-19,66
Viento normal	Pilar6	-23,32
Viento normal	Pilar77	-19,59
Viento normal	Pilar5	-23,36
Viento normal	Pilar76	-19,83
Viento normal	Pilar4	-23,64
Viento normal	Pilar75	-18,93
Viento normal	Pilar3	-22,76
Viento normal	Pilar89	-22,28
Viento normal	Pilar17	-23,50
Viento normal	Pilar74	-22,28
Viento normal	Pilar2	-24,76
Viento normal	Pilar126	-15,60
Viento normal	Pilar127	-17,93
Q cat.E	Pilar1	0,00
Q cat.E	Pilar19	0,00
Q cat.E	Pilar37	0,00
Q cat.E	Pilar108	0,00
Q cat.E	Pilar90	0,00
Q cat.E	Pilar20	0,00
Q cat.E	Pilar38	0,00
Q cat.E	Pilar55	0,00
Q cat.E	Pilar109	0,00
Q cat.E	Pilar91	0,00
Q cat.E	Pilar21	0,00
Q cat.E	Pilar39	0,00
Q cat.E	Pilar56	0,00
Q cat.E	Pilar110	0,00
Q cat.E	Pilar92	0,00
Q cat.E	Pilar22	0,00
Q cat.E	Pilar40	0,00
Q cat.E	Pilar57	0,00
Q cat.E	Pilar111	0,00
Q cat.E	Pilar93	0,00
Q cat.E	Pilar23	0,00
Q cat.E	Pilar41	0,00
Q cat.E	Pilar58	0,00
Q cat.E	Pilar112	0,00
Q cat.E	Pilar94	0,00
Q cat.E	Pilar24	0,00
Q cat.E	Pilar42	0,00
Q cat.E	Pilar59	0,00
Q cat.E	Pilar113	0,00
Q cat.E	Pilar95	0,00
Q cat.E	Pilar25	0,00
Q cat.E	Pilar43	0,00
Q cat.E	Pilar60	0,00
Q cat.E	Pilar114	0,00
Q cat.E	Pilar96	0,00
Q cat.E	Pilar26	0,00
Q cat.E	Pilar44	2,97
Q cat.E	Pilar61	0,00
Q cat.E	Pilar115	0,00
Q cat.E	Pilar97	0,00
Q cat.E	Pilar27	0,00
Q cat.E	Pilar45	7,97
Q cat.E	Pilar62	0,00
Q cat.E	Pilar116	0,00
Q cat.E	Pilar98	0,00
Q cat.E	Pilar28	0,00
Q cat.E	Pilar46	2,99
Q cat.E	Pilar63	0,00
Q cat.E	Pilar117	0,00
Q cat.E	Pilar99	0,00
Q cat.E	Pilar29	0,00
Q cat.E	Pilar47	0,00
Q cat.E	Pilar64	0,00
Q cat.E	Pilar118	0,00
Q cat.E	Pilar100	0,00
Q cat.E	Pilar30	0,00
Q cat.E	Pilar48	0,00
Q cat.E	Pilar65	0,00
Q cat.E	Pilar119	0,00
Q cat.E	Pilar101	0,00
Q cat.E	Pilar31	0,00
Q cat.E	Pilar49	0,00
Q cat.E	Pilar66	0,00
Q cat.E	Pilar120	0,00
Q cat.E	Pilar102	0,00
Q cat.E	Pilar32	0,00
Q cat.E	Pilar50	0,00

Q cat.E	Pilar67	0,00
Q cat.E	Pilar121	0,00
Q cat.E	Pilar103	0,00
Q cat.E	Pilar33	0,00
Q cat.E	Pilar51	0,00
Q cat.E	Pilar68	0,00
Q cat.E	Pilar122	0,00
Q cat.E	Pilar104	0,00
Q cat.E	Pilar16	0,00
Q cat.E	Pilar34	0,00
Q cat.E	Pilar52	0,00
Q cat.E	Pilar69	0,00
Q cat.E	Pilar123	0,00
Q cat.E	Pilar105	0,00
Q cat.E	Pilar35	0,00
Q cat.E	Pilar53	0,00
Q cat.E	Pilar70	0,00
Q cat.E	Pilar124	0,00
Q cat.E	Pilar106	0,00
Q cat.E	Pilar18	0,00
Q cat.E	Pilar36	0,00
Q cat.E	Pilar54	0,00
Q cat.E	Pilar125	0,00
Q cat.E	Pilar107	0,00
Q cat.E	Pilar72	0,00
Q cat.E	Pilar73	0,00
Q cat.E	Pilar71	0,00
Q cat.E	Pilar88	0,00
Q cat.E	Pilar87	0,00
Q cat.E	Pilar15	0,00
Q cat.E	Pilar86	0,00
Q cat.E	Pilar14	0,00
Q cat.E	Pilar85	0,00
Q cat.E	Pilar13	0,00
Q cat.E	Pilar84	0,00
Q cat.E	Pilar12	0,00
Q cat.E	Pilar83	0,00
Q cat.E	Pilar11	0,00
Q cat.E	Pilar82	0,00
Q cat.E	Pilar10	0,00
Q cat.E	Pilar81	0,00
Q cat.E	Pilar9	0,00
Q cat.E	Pilar80	0,00
Q cat.E	Pilar8	0,00
Q cat.E	Pilar79	0,00
Q cat.E	Pilar7	0,00
Q cat.E	Pilar78	0,00
Q cat.E	Pilar6	0,00
Q cat.E	Pilar77	0,00
Q cat.E	Pilar5	0,00
Q cat.E	Pilar76	0,00
Q cat.E	Pilar4	0,00
Q cat.E	Pilar75	0,00
Q cat.E	Pilar3	0,00
Q cat.E	Pilar89	0,00
Q cat.E	Pilar17	0,00
Q cat.E	Pilar74	0,00
Q cat.E	Pilar2	0,00
Q cat.E	Pilar126	0,00
Q cat.E	Pilar127	21,45

Forjados

Nombre del forjado: Forjado ID

V2: Máxima fuerza de corte a lo largo del eje local 2 para el elemento con mayor tension cortante del forjado

M3-3: Máximo momento flector sobre el eje local 3 para el elemento más cargado del forjado

w_{ist}: Máxima deformación para el elemento más estresado del forjado

Carga	Nombre del forjado	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	w_{ist} [mm]
G1	Suelo8	0,43	0,18	0,38
G1	Suelo7	0,43	0,18	0,38
G1	Suelo1	1,64	0,79	0,04
G1	Suelo5	0,36	0,16	0,09
G1	Suelo3	0,36	0,16	0,08

G1	Suelo4	0,64	0,51	0,75
G1	Suelo2	1,64	0,79	0,04
G1	Suelo6	0,43	0,18	0,38
G2	Suelo8	0,87	0,37	0,76
G2	Suelo7	1,45	0,61	1,26
G2	Suelo1	1,87	0,90	0,05
G2	Suelo5	0,36	0,16	0,09
G2	Suelo3	0,36	0,16	0,08
G2	Suelo4	0,64	0,51	0,75
G2	Suelo2	1,87	0,90	0,05
G2	Suelo6	1,45	0,61	1,26
Q cat.H	Suelo8	1,45	0,61	1,26
Q cat.H	Suelo7	1,45	0,61	1,26
Q cat.H	Suelo1	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Suelo5	0,90	0,41	0,21
Q cat.H	Suelo3	0,90	0,41	0,21
Q cat.H	Suelo4	1,60	1,29	1,88
Q cat.H	Suelo2	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Suelo6	1,45	0,61	1,26
Nieve	Suelo8	1,01	0,43	0,88
Nieve	Suelo7	1,01	0,43	0,88
Nieve	Suelo1	0,00	0,00	0,00
Nieve	Suelo5	0,63	0,29	0,15
Nieve	Suelo3	0,63	0,29	0,15
Nieve	Suelo4	1,12	0,90	1,32
Nieve	Suelo2	0,00	0,00	0,00
Nieve	Suelo6	1,01	0,43	0,88
Viento normal	Suelo8	1,67	0,70	0,00
Viento normal	Suelo7	1,50	0,63	0,00
Viento normal	Suelo1	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Suelo5	0,87	0,40	0,00
Viento normal	Suelo3	0,88	0,40	0,00
Viento normal	Suelo4	1,56	1,25	0,00
Viento normal	Suelo2	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Suelo6	1,41	0,59	0,00
Q cat.E	Suelo8	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Suelo7	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Suelo1	1,49	0,72	0,04
Q cat.E	Suelo5	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Suelo3	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Suelo4	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Suelo2	1,49	0,72	0,04
Q cat.E	Suelo6	0,00	0,00	0,00

Vigas

Nombre de viga: Viga ID

V2: Máximo esfuerzo a cortante a lo largo del eje local 2

M3-3: Máximo momento flector alrededor de eje local 3

w_{ist}: Máxima deformación para la viga más cargada

Carga	Nombre de viga	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	w_{ist} [mm]
G1	Viga54	0,00	0,00	0,00
G1	Viga36	0,00	0,00	0,00
G1	Viga55	10,90	38,73	6,40
G1	Viga37	7,63	21,20	3,96
G1	Viga20	0,00	0,00	0,00
G1	Viga56	10,03	35,64	5,89
G1	Viga38	6,95	19,31	3,61
G1	Viga21	1,12	0,38	0,00
G1	Viga57	10,26	36,47	6,02
G1	Viga39	7,13	19,82	3,70
G1	Viga22	4,11	7,87	2,57
G1	Viga58	10,20	36,25	5,99
G1	Viga40	7,08	19,68	3,68
G1	Viga23	4,18	8,08	2,64
G1	Viga59	10,21	36,31	6,00
G1	Viga41	7,09	19,72	3,68
G1	Viga24	4,16	8,02	2,62
G1	Viga60	10,21	36,29	5,99
G1	Viga42	7,09	19,71	3,68
G1	Viga25	4,16	8,04	2,63
G1	Viga61	10,21	36,30	5,99

G1	Viga43	5,27	6,97	0,19
G1	Viga26	4,16	8,03	2,62
G1	Viga62	10,21	36,29	5,99
G1	Viga44	3,94	4,26	1,55
G1	Viga27	4,16	8,03	2,62
G1	Viga63	10,21	36,29	5,99
G1	Viga45	5,27	6,97	0,19
G1	Viga28	4,16	8,03	2,62
G1	Viga64	10,21	36,30	5,99
G1	Viga46	7,09	19,71	3,68
G1	Viga29	4,16	8,03	2,62
G1	Viga65	10,21	36,29	5,99
G1	Viga47	7,09	19,71	3,68
G1	Viga30	4,16	8,04	2,63
G1	Viga66	10,21	36,31	6,00
G1	Viga48	7,09	19,72	3,68
G1	Viga31	4,16	8,02	2,62
G1	Viga67	10,20	36,25	5,99
G1	Viga49	7,08	19,68	3,68
G1	Viga32	1,15	0,39	0,00
G1	Viga68	10,26	36,47	6,02
G1	Viga50	7,13	19,82	3,70
G1	Viga33	3,80	3,80	0,50
G1	Viga69	10,03	35,64	5,89
G1	Viga51	6,95	19,31	3,61
G1	Viga34	1,12	0,38	0,00
G1	Viga52	7,63	21,21	3,96
G1	Viga35	0,00	0,00	0,00
G1	Viga71	0,00	0,00	0,00
G1	Viga53	0,00	0,00	0,00
G1	Viga70	10,90	38,74	6,40
G1	Viga1	9,32	15,42	2,60
G1	Viga2	9,35	15,47	2,61
G1	Viga18	17,55	44,93	3,82
G1	Viga19	17,44	44,65	3,80
G1	Viga17	2,63	1,59	0,51
G1	Viga16	2,65	1,59	0,51
G1	Viga15	2,92	1,68	0,55
G1	Viga14	2,55	1,61	0,52
G1	Viga13	2,92	1,68	0,55
G1	Viga12	2,63	1,59	0,51
G1	Viga11	2,65	1,59	0,51
G1	Viga10	2,92	1,68	0,55
G1	Viga9	2,55	1,61	0,52
G1	Viga8	2,92	1,68	0,55
G1	Viga7	2,65	1,59	0,51
G1	Viga6	2,65	1,59	0,51
G1	Viga5	2,92	1,68	0,54
G1	Viga4	2,55	1,61	0,52
G1	Viga3	2,92	1,68	0,55
G1	Viga72	14,76	15,99	1,85
G2	Viga54	0,00	0,00	0,00
G2	Viga36	0,00	0,00	0,00
G2	Viga55	11,58	41,17	6,80
G2	Viga37	15,08	41,93	7,83
G2	Viga20	0,00	0,00	0,00
G2	Viga56	9,84	34,99	5,78
G2	Viga38	12,82	35,63	6,66
G2	Viga21	2,46	0,84	0,01
G2	Viga57	10,31	36,65	6,05
G2	Viga39	13,42	37,32	6,97
G2	Viga22	9,05	17,23	5,63
G2	Viga58	10,18	36,20	5,98
G2	Viga40	13,26	36,87	6,89
G2	Viga23	9,28	17,94	5,86
G2	Viga59	10,22	36,32	6,00
G2	Viga41	13,31	36,99	6,91
G2	Viga24	9,20	17,75	5,80
G2	Viga60	10,21	36,29	5,99
G2	Viga42	13,29	36,96	6,90
G2	Viga25	9,22	17,80	5,81
G2	Viga61	10,21	36,30	5,99
G2	Viga43	9,88	13,07	0,36
G2	Viga26	9,22	17,78	5,81
G2	Viga62	10,21	36,29	5,99
G2	Viga44	9,45	10,23	3,72
G2	Viga27	9,22	17,79	5,81
G2	Viga63	10,21	36,29	5,99
G2	Viga45	9,88	13,07	0,36
G2	Viga28	9,22	17,79	5,81
G2	Viga64	10,21	36,30	5,99
G2	Viga46	13,30	36,96	6,91
G2	Viga29	9,22	17,78	5,81
G2	Viga65	10,21	36,29	5,99
G2	Viga47	13,29	36,96	6,90
G2	Viga30	9,22	17,80	5,81
G2	Viga66	10,22	36,32	6,00
G2	Viga48	13,31	36,99	6,91
G2	Viga31	9,20	17,75	5,80
G2	Viga67	10,18	36,20	5,98
G2	Viga49	13,26	36,87	6,89
G2	Viga32	2,54	0,86	0,01
G2	Viga68	10,31	36,65	6,05
G2	Viga50	13,42	37,32	6,97
G2	Viga33	8,30	8,30	1,09

G2	Viga69	9,84	34,99	5,78
G2	Viga51	12,82	35,63	6,66
G2	Viga34	2,46	0,84	0,01
G2	Viga52	15,08	41,94	7,84
G2	Viga35	0,00	0,00	0,00
G2	Viga71	0,00	0,00	0,00
G2	Viga53	0,00	0,00	0,00
G2	Viga70	11,58	41,18	6,80
G2	Viga1	9,31	15,41	2,60
G2	Viga2	9,34	15,46	2,61
G2	Viga18	9,82	25,14	2,14
G2	Viga19	9,83	25,16	2,14
G2	Viga17	1,92	1,16	0,37
G2	Viga16	1,94	1,16	0,37
G2	Viga15	2,20	1,25	0,41
G2	Viga14	1,84	1,17	0,38
G2	Viga13	2,20	1,25	0,41
G2	Viga12	1,92	1,16	0,37
G2	Viga11	1,94	1,16	0,37
G2	Viga10	2,20	1,25	0,41
G2	Viga9	1,84	1,17	0,38
G2	Viga8	2,20	1,25	0,41
G2	Viga7	1,94	1,16	0,37
G2	Viga6	1,94	1,16	0,37
G2	Viga5	2,20	1,25	0,40
G2	Viga4	1,84	1,17	0,38
G2	Viga3	2,20	1,25	0,41
G2	Viga72	14,77	16,00	1,85
Q cat.H	Viga54	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga36	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga55	19,30	68,62	11,33
Q cat.H	Viga37	15,08	41,93	7,83
Q cat.H	Viga20	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga56	16,40	58,31	9,63
Q cat.H	Viga38	12,82	35,63	6,66
Q cat.H	Viga21	2,46	0,84	0,01
Q cat.H	Viga57	17,18	61,08	10,09
Q cat.H	Viga39	13,42	37,32	6,97
Q cat.H	Viga22	9,05	17,23	5,63
Q cat.H	Viga58	16,97	60,34	9,96
Q cat.H	Viga40	13,26	36,87	6,89
Q cat.H	Viga23	9,28	17,94	5,86
Q cat.H	Viga59	17,03	60,53	10,00
Q cat.H	Viga41	13,31	36,99	6,91
Q cat.H	Viga24	9,20	17,75	5,80
Q cat.H	Viga60	17,01	60,48	9,99
Q cat.H	Viga42	13,29	36,96	6,90
Q cat.H	Viga25	9,22	17,80	5,81
Q cat.H	Viga61	17,02	60,49	9,99
Q cat.H	Viga43	9,88	13,07	0,36
Q cat.H	Viga26	9,22	17,78	5,81
Q cat.H	Viga62	17,02	60,49	9,99
Q cat.H	Viga44	9,45	10,23	3,72
Q cat.H	Viga27	9,22	17,79	5,81
Q cat.H	Viga63	17,02	60,49	9,99
Q cat.H	Viga45	9,88	13,07	0,36
Q cat.H	Viga28	9,22	17,79	5,81
Q cat.H	Viga64	17,02	60,49	9,99
Q cat.H	Viga46	13,30	36,96	6,91
Q cat.H	Viga29	9,22	17,78	5,81
Q cat.H	Viga65	17,01	60,48	9,99
Q cat.H	Viga47	13,29	36,96	6,90
Q cat.H	Viga30	9,22	17,80	5,81
Q cat.H	Viga66	17,03	60,53	10,00
Q cat.H	Viga48	13,31	36,99	6,91
Q cat.H	Viga31	9,20	17,75	5,80
Q cat.H	Viga67	16,97	60,34	9,96
Q cat.H	Viga49	13,26	36,87	6,89
Q cat.H	Viga32	2,54	0,86	0,01
Q cat.H	Viga68	17,18	61,08	10,09
Q cat.H	Viga50	13,42	37,32	6,97
Q cat.H	Viga33	8,30	8,30	1,09
Q cat.H	Viga69	16,40	58,31	9,63
Q cat.H	Viga51	12,82	35,63	6,66
Q cat.H	Viga34	2,46	0,84	0,01
Q cat.H	Viga52	15,08	41,94	7,84
Q cat.H	Viga35	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga71	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga53	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga70	19,31	68,63	11,33
Q cat.H	Viga1	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga2	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga18	9,45	24,19	2,06
Q cat.H	Viga19	9,45	24,19	2,06
Q cat.H	Viga17	1,85	1,10	0,35
Q cat.H	Viga16	1,87	1,10	0,35
Q cat.H	Viga15	2,53	1,32	0,44
Q cat.H	Viga14	1,61	1,13	0,36
Q cat.H	Viga13	2,53	1,32	0,44
Q cat.H	Viga12	1,85	1,10	0,35
Q cat.H	Viga11	1,87	1,10	0,35
Q cat.H	Viga10	2,53	1,32	0,44
Q cat.H	Viga9	1,61	1,13	0,36
Q cat.H	Viga8	2,53	1,32	0,44
Q cat.H	Viga7	1,87	1,10	0,35

Q cat.H	Viga6	1,87	1,10	0,35
Q cat.H	Viga5	2,53	1,32	0,43
Q cat.H	Viga4	1,61	1,13	0,36
Q cat.H	Viga3	2,53	1,32	0,44
Q cat.H	Viga72	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga54	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga36	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga55	13,51	48,03	7,93
Nieve	Viga37	10,56	29,35	5,48
Nieve	Viga20	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga56	11,48	40,82	6,74
Nieve	Viga38	8,97	24,94	4,66
Nieve	Viga21	1,72	0,58	0,00
Nieve	Viga57	12,03	42,75	7,06
Nieve	Viga39	9,40	26,12	4,88
Nieve	Viga22	6,33	12,06	3,94
Nieve	Viga58	11,88	42,23	6,98
Nieve	Viga40	9,28	25,81	4,82
Nieve	Viga23	6,49	12,56	4,10
Nieve	Viga59	11,92	42,37	7,00
Nieve	Viga41	9,31	25,89	4,84
Nieve	Viga24	6,44	12,42	4,06
Nieve	Viga60	11,91	42,34	6,99
Nieve	Viga42	9,31	25,87	4,83
Nieve	Viga25	6,45	12,46	4,07
Nieve	Viga61	11,91	42,35	6,99
Nieve	Viga43	6,91	9,15	0,25
Nieve	Viga26	6,45	12,45	4,07
Nieve	Viga62	11,91	42,34	6,99
Nieve	Viga44	6,61	7,16	2,60
Nieve	Viga27	6,45	12,45	4,07
Nieve	Viga63	11,91	42,34	6,99
Nieve	Viga45	6,91	9,15	0,25
Nieve	Viga28	6,45	12,45	4,07
Nieve	Viga64	11,91	42,35	6,99
Nieve	Viga46	9,31	25,88	4,83
Nieve	Viga29	6,45	12,45	4,07
Nieve	Viga65	11,91	42,34	6,99
Nieve	Viga47	9,31	25,87	4,83
Nieve	Viga30	6,45	12,46	4,07
Nieve	Viga66	11,92	42,37	7,00
Nieve	Viga48	9,31	25,89	4,84
Nieve	Viga31	6,44	12,42	4,06
Nieve	Viga67	11,88	42,23	6,98
Nieve	Viga49	9,28	25,81	4,82
Nieve	Viga32	1,78	0,61	0,00
Nieve	Viga68	12,03	42,75	7,06
Nieve	Viga50	9,40	26,12	4,88
Nieve	Viga33	5,81	5,81	0,77
Nieve	Viga69	11,48	40,82	6,74
Nieve	Viga51	8,97	24,94	4,66
Nieve	Viga34	1,72	0,58	0,00
Nieve	Viga52	10,56	29,36	5,48
Nieve	Viga35	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga71	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga53	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga70	13,51	48,04	7,93
Nieve	Viga1	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga2	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga18	6,61	16,93	1,44
Nieve	Viga19	6,62	16,93	1,44
Nieve	Viga17	1,30	0,77	0,24
Nieve	Viga16	1,31	0,77	0,24
Nieve	Viga15	1,77	0,93	0,30
Nieve	Viga14	1,13	0,79	0,25
Nieve	Viga13	1,77	0,93	0,30
Nieve	Viga12	1,30	0,77	0,24
Nieve	Viga11	1,31	0,77	0,24
Nieve	Viga10	1,77	0,93	0,30
Nieve	Viga9	1,13	0,79	0,25
Nieve	Viga8	1,77	0,93	0,30
Nieve	Viga7	1,31	0,77	0,25
Nieve	Viga6	1,31	0,77	0,25
Nieve	Viga5	1,77	0,93	0,30
Nieve	Viga4	1,13	0,79	0,25
Nieve	Viga3	1,77	0,93	0,30
Nieve	Viga72	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga54	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga36	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga55	22,25	79,09	-13,06
Viento normal	Viga37	15,70	43,64	-8,15
Viento normal	Viga20	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga56	18,91	67,22	-11,10
Viento normal	Viga38	13,34	37,09	-6,93
Viento normal	Viga21	2,39	0,81	-0,01
Viento normal	Viga57	19,80	70,40	-11,63
Viento normal	Viga39	13,97	38,85	-7,26
Viento normal	Viga22	8,80	16,75	-5,48
Viento normal	Viga58	19,56	69,55	-11,49
Viento normal	Viga40	13,80	38,38	-7,17
Viento normal	Viga23	9,02	17,45	-5,70
Viento normal	Viga59	19,63	69,78	-11,52
Viento normal	Viga41	13,85	38,50	-7,19
Viento normal	Viga24	8,95	17,26	-5,64

Viento normal	Viga60	19,61	69,72	-11,51
Viento normal	Viga42	13,84	38,47	-7,19
Viento normal	Viga25	8,97	17,31	-5,65
Viento normal	Viga61	19,62	69,73	-11,52
Viento normal	Viga43	10,28	13,60	-0,37
Viento normal	Viga26	8,96	17,30	-5,65
Viento normal	Viga62	19,61	69,73	-11,52
Viento normal	Viga44	9,83	10,65	-3,87
Viento normal	Viga27	8,96	17,30	-5,65
Viento normal	Viga63	19,61	69,73	-11,52
Viento normal	Viga45	10,28	13,60	-0,37
Viento normal	Viga28	8,96	17,30	-5,65
Viento normal	Viga64	19,62	69,73	-11,52
Viento normal	Viga46	13,84	38,48	-7,19
Viento normal	Viga29	8,96	17,30	-5,65
Viento normal	Viga65	19,61	69,72	-11,51
Viento normal	Viga47	13,84	38,47	-7,19
Viento normal	Viga30	8,97	17,31	-5,65
Viento normal	Viga66	19,63	69,78	-11,52
Viento normal	Viga48	13,85	38,50	-7,19
Viento normal	Viga31	8,95	17,26	-5,64
Viento normal	Viga67	19,56	69,55	-11,49
Viento normal	Viga49	13,80	38,38	-7,17
Viento normal	Viga32	2,47	0,84	-0,01
Viento normal	Viga68	19,80	70,40	-11,63
Viento normal	Viga50	13,97	38,85	-7,26
Viento normal	Viga33	8,07	8,08	-1,06
Viento normal	Viga69	18,91	67,21	-11,10
Viento normal	Viga51	13,34	37,09	-6,93
Viento normal	Viga34	2,39	0,81	-0,01
Viento normal	Viga52	15,70	43,65	-8,16
Viento normal	Viga35	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga71	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga53	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga70	22,25	79,11	-13,07
Viento normal	Viga1	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga2	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga18	10,05	25,74	-2,19
Viento normal	Viga19	10,06	25,76	-2,19
Viento normal	Viga17	1,80	1,07	-0,34
Viento normal	Viga16	1,82	1,07	-0,34
Viento normal	Viga15	2,46	1,29	-0,42
Viento normal	Viga14	1,57	1,10	-0,35
Viento normal	Viga13	2,46	1,29	-0,42
Viento normal	Viga12	1,80	1,07	-0,34
Viento normal	Viga11	1,82	1,07	-0,34
Viento normal	Viga10	2,46	1,29	-0,42
Viento normal	Viga9	1,57	1,10	-0,35
Viento normal	Viga8	2,46	1,29	-0,42
Viento normal	Viga7	1,82	1,07	-0,34
Viento normal	Viga6	1,82	1,07	-0,34
Viento normal	Viga5	2,46	1,29	-0,42
Viento normal	Viga4	1,57	1,10	-0,35
Viento normal	Viga3	2,46	1,29	-0,42
Viento normal	Viga72	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga54	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga36	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga55	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga37	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga20	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga56	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga38	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga21	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga57	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga39	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga22	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga58	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga40	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga23	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga59	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga41	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga24	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga60	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga42	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga25	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga61	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga43	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga26	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga62	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga44	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga27	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga63	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga45	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga28	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga64	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga46	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga29	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga65	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga47	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga30	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga66	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga48	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga31	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga67	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga49	0,00	0,00	0,00

Q cat.E	Viga32	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga68	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga50	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga33	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga69	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga51	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga34	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga52	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga35	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga71	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga53	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga70	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga1	2,96	4,90	0,83
Q cat.E	Viga2	2,99	4,94	0,83
Q cat.E	Viga18	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga19	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga17	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga16	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga15	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga14	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga13	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga12	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga11	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga10	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga9	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga8	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga7	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga6	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga5	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga4	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga3	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga72	11,82	12,80	1,48

Sección de los elementos en situación de fuego

Según la cláusula 4.2.2 del EN 1995-1-2 y en compatibilidad con el documento CTE DB SI Anejo E, resistencia al fuego de las estructuras de madera, la sección efectiva se debería de calcular reduciendo la sección inicial por la profundidad eficaz de carbonización, d_{ef}

$$d_{ef} = d_{char} + k_0 \cdot d_0$$

siendo:

d_{char} profundidad carbonizada de cálculo, dependiendo del caso, puede ser la convencional nominal ($d_{char,n}$) o la determinada en una dirección ($d_{char,0}$)

$k_0 \cdot d_0$ es el grosor de la sección residual, cercana a la línea de carbonización, dónde la cual se asume que el material no tiene resistencia mecánica ni rigidez, y a partir de la cual sus propiedades mecánicas y de rigidez de la sección restante permanecen inalteradas.

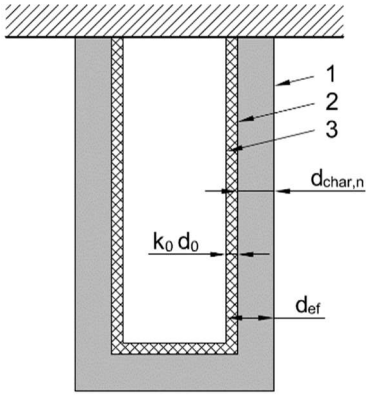


Figura: Definición de la sección residual y eficaz. 1 – Superficie inicial del elemento; 2 – Límite de sección residual; 3 – Límite de la sección eficaz

Profundidad de carbonización

Superficies no protegidas – elementos estructurales lineales

La profundidad carbonizada nominal de cálculo es entendida como la distancia entre la superficie exterior de la sección inicial y la línea que define el frente de carbonización para un tiempo de exposición al fuego determinado, que incluye el efecto del redondeo de las aristas y que se determina según la expresión siguiente:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot t$$

dónde:

β_n es la velocidad de carbonización nominal

t es el tiempo de exposición al fuego

Superficies no protegidas – CLT

Para los elementos de CLT fabricados **con adhesivos resistentes al fuego**, la velocidad de carbonización se toma como constante en la transición de una capa a la otra. La profundidad de carbonización se calcula como:

$$d_{char,0} = \beta_{0,CLT} \cdot t$$

dónde:

$\beta_{0,CLT}$ es la velocidad de carbonización nominal en una dirección del CLT

t es el tiempo de exposición al fuego

Para los elementos de CLT fabricados **con adhesivos no resistentes al fuego**, se considera que la velocidad de carbonización varía en el paso de una capa a la subyacente. De hecho, se considera que la capa de carbón termoaislante puede llegar a caerse y, a medida que se pierde la función protectora de esta capa, se produce un aumento de la velocidad de carbonización. Solo cuando la nueva capa carbonizada alcanza un grosor de 25 mm puede ofrecer una protección eficaz y la velocidad de carbonización disminuye.

Para la **primera capa**, la profundidad de carbonización se puede calcular como:

$$d_{char,0} = \beta_{0,CLT} \cdot t$$

dónde:

$\beta_{0,CLT}$ es la velocidad de carbonización nominal en una dirección del CLT

t es el tiempo de exposición al fuego

Para **la segunda capa y las siguientes**, hasta que la profundidad de carbonización de la capa individual supere los 25 mm, la velocidad de carbonización es:

$$\beta_{0,XLAM,k3} = k_3 \cdot \beta_{0,CLT}$$

dónde $k_3 = 2$.

Para la **segunda capa y las siguientes**, después de que la profundidad de carbonización de la capa individual exceda los 25 mm, la tasa de carbonización es $\beta_{0,CLT}$.

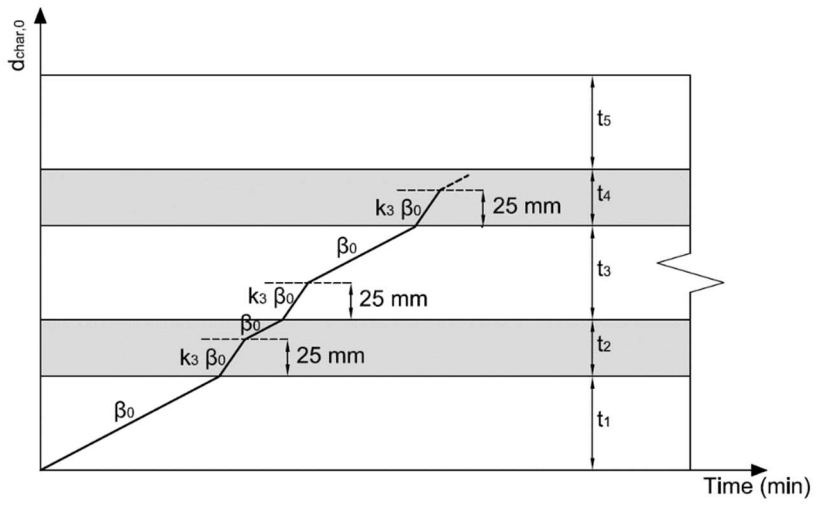


Figura: Diagrama que ilustra la variación de la velocidad de carbonización en el paso de una capa a la subyacente de un elemento CLT con adhesivos no resistentes al fuego.

Superficies protegidas inicialmente

Para superficies protegidas por revestimientos de protección contra el fuego, otros materiales de protección o por otros elementos estructurales, se debe tener en cuenta que:

- el **inicio de la carbonización** se retrasa por un tempo t_{ch};
- la carbonización puede comenzar antes de que la protección contra incendio falle, pero a una velocidad menor que la velocidad de carbonización del elemento **desprotegido hasta el tiempo de fallo t_f** de la protección contra incendios;
- after failure time t_f of the fire protection, the charring rate is increased above the values the charring rate of the unprotected element until the time t_a;
- a la hora t_a cuándo la profundidad de carbonización se iguala con la profundidad de carbonización del mismo elemento pero sin revestimiento de protección o a los 25 mm, aquello que suceda antes, la velocidad de carbonización torna al valor del elemento inicial sin protección alguna.

Estas normas se ilustran de una manera gráfica en las siguientes imágenes.

Variación de la profundidad de carbonización con el tiempo cuando $t_{ch} = t_f$ y la profundidad de carbonización en el punto t_a es al menos 25 mm

Leyenda

1 relación de elementos desprotegidos durante el tiempo de exposición al fuego y para una velocidad de carbonización β_n (o β_0)

2 relación de elementos inicialmente protegidos después del fallo de la protección contra fuego

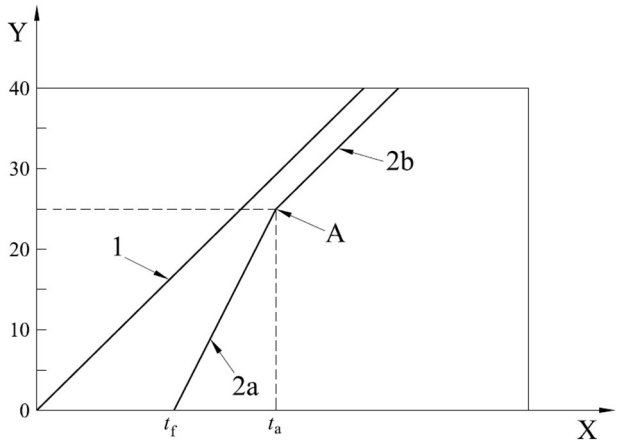
2a una vez que se ha caído la protección contra fuego, la carbonización comienza a una mayor velocidad

2b después de que la profundidad de carbonización excede los 25 mm, la velocidad de carbonización se reduce a la velocidad del elemento desprotegido

X tiempo t

Y profundidad de carbonización $d_{char,0}$ o $d_{char,n}$ en milímetros

A $d_{char,0}$ = 25 mm o $d_{char,n}$ = 25 mm

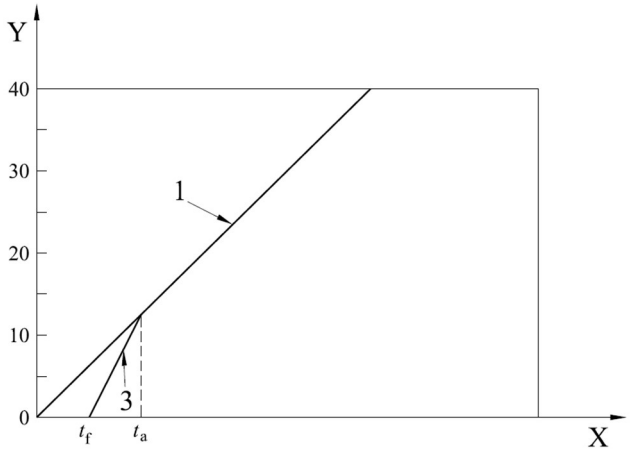


Variación de la profundidad de carbonización con el tiempo cuando $t_{ch} = t_f$ y la profundidad de carbonización en el punto t_a menos de 25 mm

Leyenda

1 relación de elementos desprotegidos durante el tiempo de exposición al fuego

3 relación para elementos protegidos inicialmente frente a tiempos de fallo del revestimiento t_f y un tiempo límite t_a menor al obtenido por la expresión $\frac{25}{k_3\beta_n} + t_f$



Variación de la profundidad de carbonización cuando $t_{ch} < t_f$

Leyenda

1 relación de elementos desprotegidos durante el tiempo de exposición al fuego y para una velocidad de carbonización βn (o β0)

2 relación para elementos inicialmente protegidos donde la carbonización comienza antes de que falle la protección:

2a la carbonización comienza en t_{ch} a un ritmo reducido cuando la protección aún está en su lugar

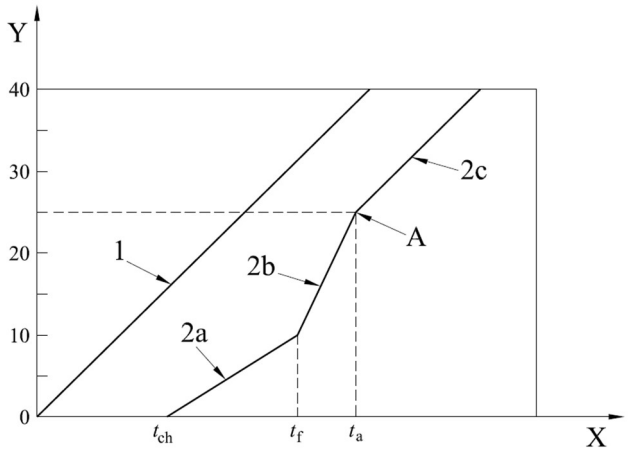
2b una vez que se ha caído la protección, la carbonización comienza a un ritmo mayor

2c después de que la profundidad de carbonización excede los 25 mm, la tasa de carbonización se reduce a la velocidad del elemento desprotegido

X tiempo t

Y profundidad de carbonización dchar,0 o dchar,n en milímetros

A dchar,0 = 25 mm o dchar,n = 25 mm



Superficies inicialmente protegidas - CLT

Para los elementos CLT protegidos se adoptan las mismas reglas que los elementos CLT no protegidos, pero para la primera capa se adoptan las reglas de los elementos protegidos mostrados en las figuras anteriores.

Valores de k_0 y d_0

El valor de la profundidad de la capa con resistencia y rigidez cero es de 7 mm.

Para superficies sin protección, k_0 se debería tomar de esta tabla

Tiempo	k_0
t < 20 minutos	t/20
t ≥ 20 minutos	1,0

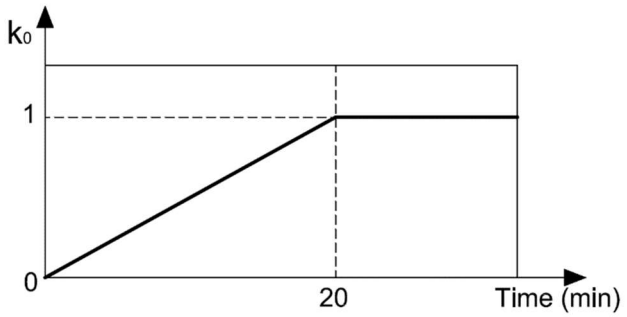


Figure: Variación de k_0 para elementos sin protección.

Para superficies protegidas con t_{ch} > 20 minutos, se debería asumir que el valor k_0 varía linealmente de 0 a 1 durante el intervalo de tiempo que va de t = 0 a $t = t_{ch}$, según la imagen inferior. Para superficies protegidas con $t_{ch} \leq$ 20 minutos, la tabla que aplica es la de los elementos sin protección.

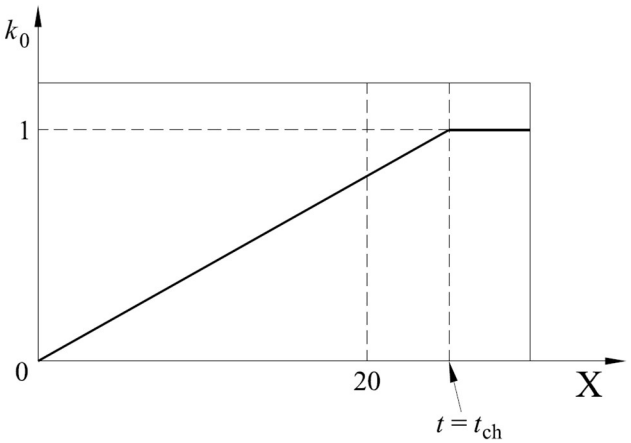


Figura: Variación de k_0 para elementos con protección t_{ch} > 20 minutos. X es el tiempo (minutos)

Tipo de protección al fuego

Tablero de cartón-yeso

La siguiente tabla muestra las características de los revestimientos con placas de yeso laminado.

Nombre de protección al fuego	Material	Revestimiento	Espesor de la capa interna h_{p1} [mm]	Espesor de la capa externa h_{p2} [mm]	Grietas >2 mm
PYL 15+15	Tablero de cartón-yeso	Doble	15	15	No
PYL FOC 15+15+15	Tablero de cartón-yeso para fuego	Doble	30	15	No

Cálculo de la sección efectiva

Vigas de madera

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de las vigas en situación de incendio.

Nombre del elemento	Situación de fuego	Clase de resistencia R [min]	β_n	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,n}$ [mm]
Viga54	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga36	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga55	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga37	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga20	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga56	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga38	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga21	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga57	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga39	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga22	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga58	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga40	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga23	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga59	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga41	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga24	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Viga60	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga42	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga25	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga61	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga43	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga26	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga62	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga44	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga27	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga63	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga45	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga28	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga64	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga46	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga29	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga65	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga47	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga30	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga66	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga48	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga31	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga67	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga49	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga32	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga68	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga50	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga33	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga69	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Viga51	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga34	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga52	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga35	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga71	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga53	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga70	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga1	VIGA R90 PROTECC	30	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	0
Viga2	VIGA R90 PROTECC	30	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	0
Viga18	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga19	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga17	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga16	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga15	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga14	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga13	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga12	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga11	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga10	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga9	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga8	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga7	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga6	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga5	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga4	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga3	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga72	VIGA R90 PROTECC	30	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	0

Nombre del elemento	Sección	$d_{char,n}$ [mm]	d_{eff} [mm]	b_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]
Viga54	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga36	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga55	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga37	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga20	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga56	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga38	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga21	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga57	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga39	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga22	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga58	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga40	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga23	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga59	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga41	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga24	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga60	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga42	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga25	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga61	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga43	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga26	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga62	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga44	VIGA 140x400	21	28	84	372
Viga27	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga63	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga45	VIGA 140x800	21	28	84	772

Viga28	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga64	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga46	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga29	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga65	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga47	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga30	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga66	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga48	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga31	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga67	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga49	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga32	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga68	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga50	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga33	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga69	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga51	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga34	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga52	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga35	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga71	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga53	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga70	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga1	VIGA 160x560	0	4	156	556
Viga2	VIGA 160x560	0	4	156	556
Viga18	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga19	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga17	VIGA 140x240	42	49	42	142

Viga16	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga15	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga14	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga13	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga12	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga11	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga10	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga9	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga8	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga7	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga6	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga5	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga4	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga3	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga72	VIGA 160x560	0	4	156	556

Pilares en madera

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de los pilares en situación de incendio.

Nombre pilar	Situación de fuego	Clase de resistencia R [min]	β_n	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,n}$ [mm]
Pilar1	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar19	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar37	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar108	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar90	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar20	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar38	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar55	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar109	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar91	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar21	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar39	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar56	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar110	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar92	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar22	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar40	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar57	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar111	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar93	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar23	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar41	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar58	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar112	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar94	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar24	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar42	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar59	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar113	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar95	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar25	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar43	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar60	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar114	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar96	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar26	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar44	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63

Pilar61	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar115	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar97	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar27	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar45	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63
Pilar62	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar116	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar98	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar28	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar46	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63
Pilar63	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar117	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar99	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar29	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar47	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar64	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar118	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar100	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar30	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar48	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar65	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar119	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar101	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar31	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar49	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar66	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar120	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar102	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar32	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar50	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar67	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar121	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar103	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar33	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar51	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar68	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar122	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar104	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar16	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar34	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar52	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar69	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar123	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar105	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar35	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar53	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar70	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar124	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar106	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar18	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar36	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar54	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar125	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar107	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar72	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar73	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar71	PILAR RF60 protegido	60	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	15
Pilar88	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar87	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar15	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar86	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar14	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar85	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar13	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar84	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar12	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar83	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar11	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar82	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar10	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar81	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar9	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar80	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar8	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar79	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar7	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar78	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar6	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar77	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar5	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar76	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar4	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar75	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar3	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar89	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar17	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar74	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar2	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar126	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63
Pilar127	PILAR RF90 protegido	90	0,7	PYL FOC 15+15+15	-	90	90	108	0

Nombre del elemento	Sección	$d_{char,n}$ [mm]	d_{eff} [mm]	b_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]
Pilar1	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar19	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar37	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar108	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar90	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar20	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar38	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar55	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar109	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar91	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar21	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar39	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar56	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar110	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar92	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar22	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar40	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar57	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar111	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar93	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar23	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar41	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar58	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar112	PILAR 180x600	42	49	502	82

Pilar94	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar24	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar42	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar59	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar113	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar95	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar25	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar43	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar60	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar114	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar96	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar26	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar44	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar61	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar115	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar97	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar27	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar45	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar62	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar116	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar98	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar28	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar46	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar63	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar117	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar99	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar29	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar47	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar64	PILAR 140x600	42	49	502	42

Pilar118	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar100	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar30	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar48	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar65	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar119	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar101	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar31	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar49	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar66	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar120	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar102	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar32	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar50	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar67	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar121	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar103	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar33	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar51	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar68	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar122	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar104	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar16	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar34	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar52	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar69	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar123	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar105	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar35	PILAR 180x600	42	49	502	82

Pilar53	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar70	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar124	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar106	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar18	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar36	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar54	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar125	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar107	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar72	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar73	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar71	PILAR 120x120	15	22	75	75
Pilar88	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar87	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar15	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar86	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar14	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar85	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar13	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar84	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar12	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar83	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar11	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar82	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar10	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar81	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar9	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar80	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar8	PILAR 180x600	42	49	502	82

Pilar79	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar7	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar78	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar6	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar77	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar5	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar76	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar4	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar75	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar3	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar89	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar17	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar74	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar2	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar126	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar127	PILAR 160x160	0	7	160	145

Forjados en CLT

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de los elementos de los forjados de CLT en situación de incendio.

Nombre del forjado	Situación de fuego	Integridad de la línea de adhesivo	Clase de resistencia R [min]	β_0	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,0}$ [mm]
Suelo8	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo7	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo1	FORJADO RF90	Si	90	0,65	PYL FOC 15+15+15	-	61	61	80	32
Suelo5	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo3	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20

Suelo4	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo2	FORJADO RF90	Si	90	0,65	PYL FOC 15+15+15	-	61	61	80	32
Suelo6	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20

Nombre forjado	Sección	$d_{char,0}$ [mm]	d_{eff} [mm]	b_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]	Estratigrafía de la protección
Suelo8	FORJADO CLT60	20	27	1000	34	20 - 14
Suelo7	FORJADO CLT60	20	27	1000	34	20 - 14
Suelo1	FORJADO CLT220	32	39	1000	142	21 - 30 - 40 - 30 - 21
Suelo5	FORJADO CLT80	20	27	1000	54	30 - 20 - 4
Suelo3	FORJADO CLT80	20	27	1000	54	30 - 20 - 4
Suelo4	FORJADO CLT80	20	27	1000	54	30 - 20 - 4
Suelo2	FORJADO CLT220	32	39	1000	142	21 - 30 - 40 - 30 - 21
Suelo6	FORJADO CLT60	20	27	1000	34	20 - 14

Muros en CLT

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de los elementos de los muros de CLT en situación de incendio.

Nombre del muro	Situación de fuego	Integridad de la línea de adhesivo	Clase de resistencia R [min]	β_0	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,0}$ [mm]
Muro8	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro12	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro27	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro44	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro28	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro46	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro18	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro22	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro11	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro73	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14

Muro3	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro1	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro7	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro6	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro45	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro41	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro25	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro20	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro15	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro16	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro17	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro24	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro19	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro26	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro23	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro21	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro48	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro47	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro50	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro52	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro4	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro69	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro2	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro49	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro51	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro29	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro13	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro10	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro53	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39

Muro71	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro30	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro31	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro32	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro33	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro34	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro35	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro36	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro37	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro38	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro39	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro40	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro42	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro43	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14

Muro	Sección	$d_{char,0}$ [mm]	d_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]	Estratigrafía de la protección
Muro8	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro12	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro44	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro28	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro46	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro11	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro73	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro3	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro1	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14

Muro7	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro6	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro45	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro25	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro20	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro15	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro16	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro17	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro23	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro48	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro47	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro52	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro4	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro69	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro2	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro49	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro51	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro13	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro10	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro53	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro71	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro30	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9

Muro31	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro32	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro33	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro34	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro35	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro36	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro37	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro38	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro39	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro40	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro42	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro43	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9

Comprobaciones de la resistencia a fuego

Diseño de propiedades y resistencias de los materiales.

De acuerdo con la cláusula 2.3 de EN 1995-1-2, para la verificación de la resistencia mecánica, los valores de diseño de las propiedades de resistencia del material se determinarán a partir de:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \cdot \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

dónde

$f_{d,fi}$ es la resistencia de diseño a fuego

f_{20} es el percentil 20% de la resistencia de una propiedad a temperatura normal

$k_{mod,fi}$ es el factor de modificación por fuego

$\gamma_{M,fi}$ es el factor parcial de seguridad de la madera a fuego

El percentil 20% de una propiedad de resistencia o rigidez se calcula como:

$$f_{20} = k_{fi} \cdot f_k$$

$$S_{20} = k_{fi} \cdot S_{05}$$

Dónde el k_{fi} se corresponde a (tabla 2.1 del EN 1995-1-2 y CTE-DBSI-E.2.1.1.b).

Material	k_{fi}
Madera maciza	1.25
Madera laminada encolada	1.15
Tableros derivados de madera	1.15
LVL	1.10
LSL	1.10

Combinación de acciones en caso de fuego

Para obtener el efecto relevante de la acción durante la exposición al fuego, las acciones se combinan con la combinación para situaciones de diseño accidentales.El valor representativo de la acción variable Q_1 se puede factorizar como casi-permanente $\psi_{2,1}\ Q_1$, o alternativamente como frecuente, $\psi_{1,1}\ Q_1$:

$$G_1 + G_2 + P + (\psi_{11}\ or\ \psi_{21}) \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \cdots$$

La combinación de acciones utilizada esFrecuente

Comprobación de forjados en CLT para fuego

Resistencia a flexión

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.6 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

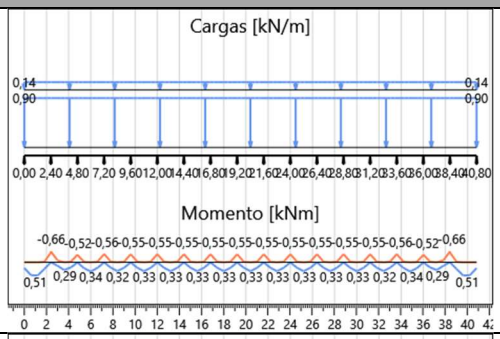
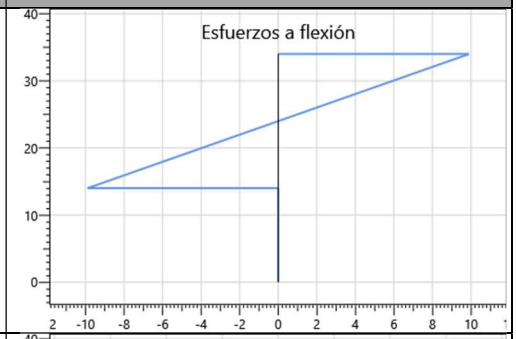
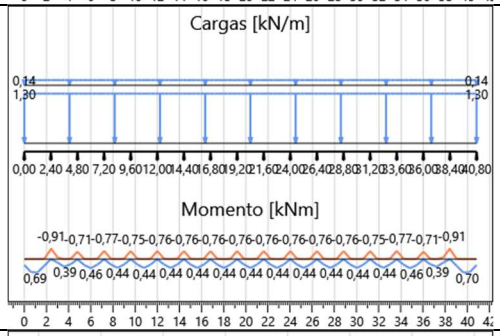
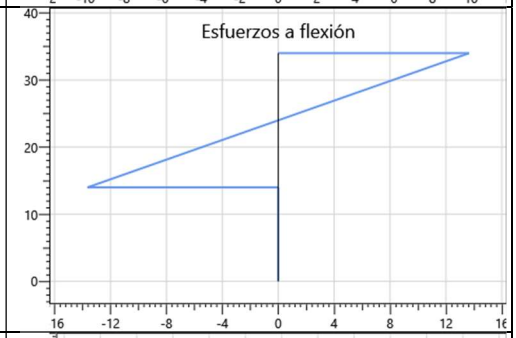
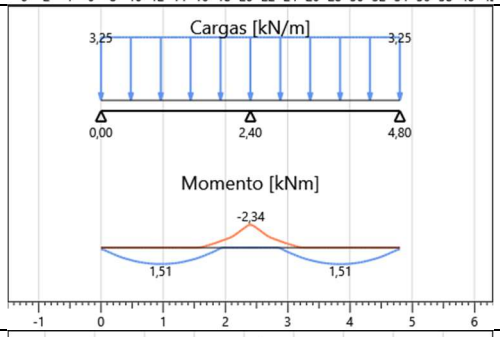
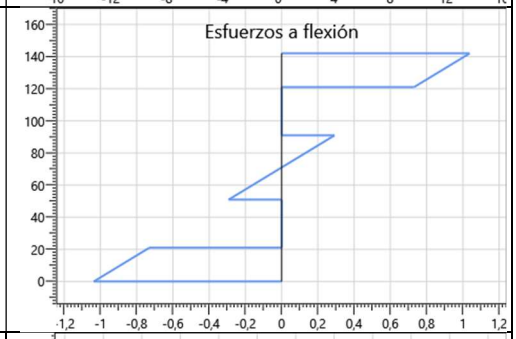
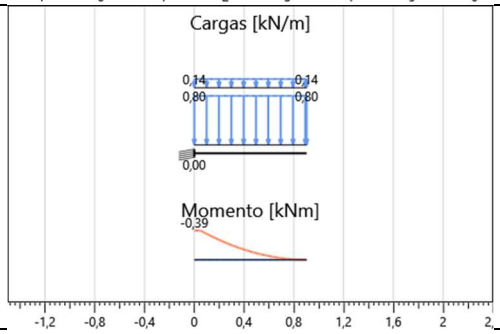
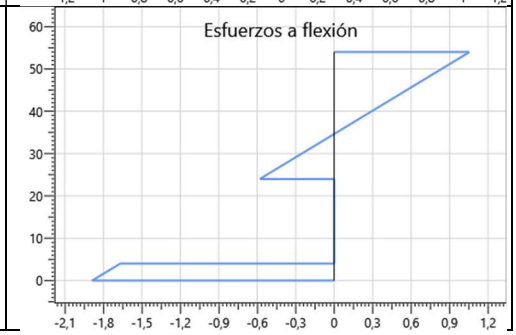
$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{f_{m,d,fi}} \leq 1$$

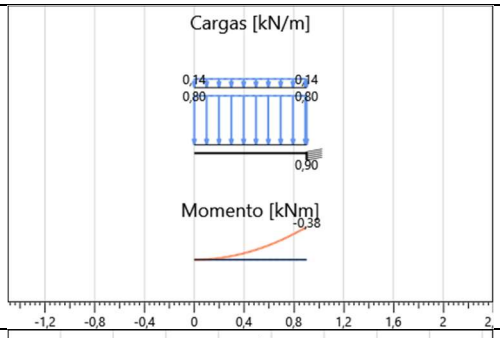
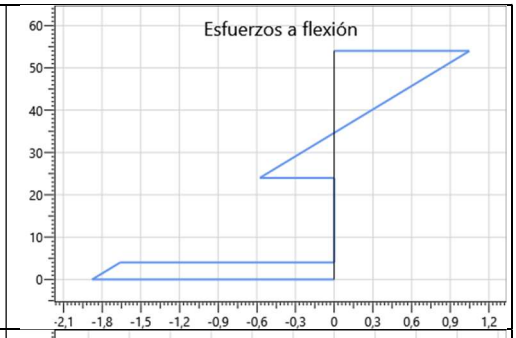
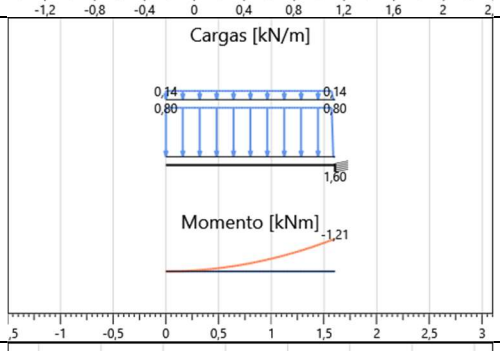
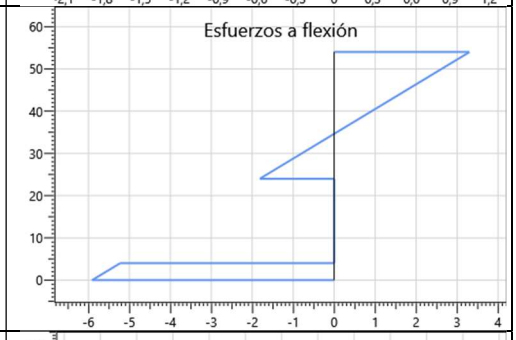
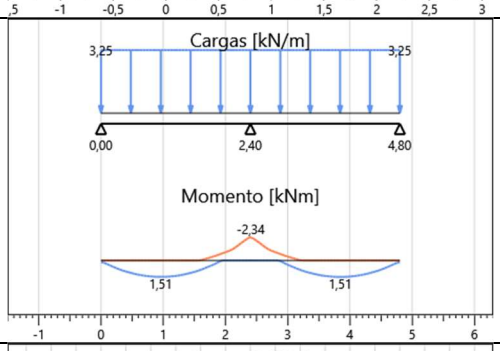
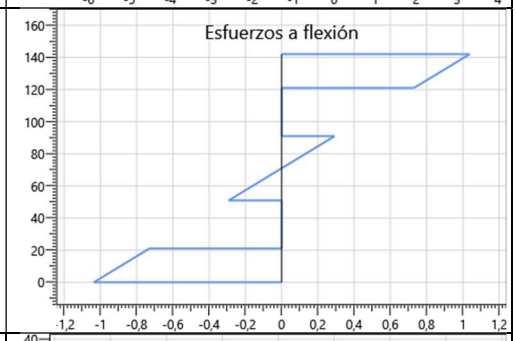
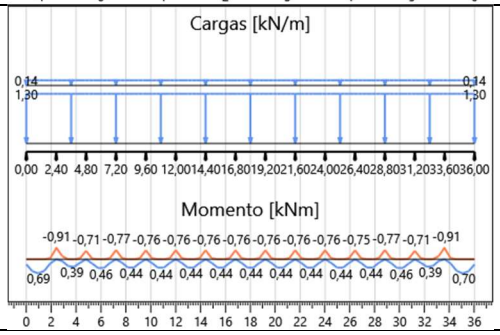
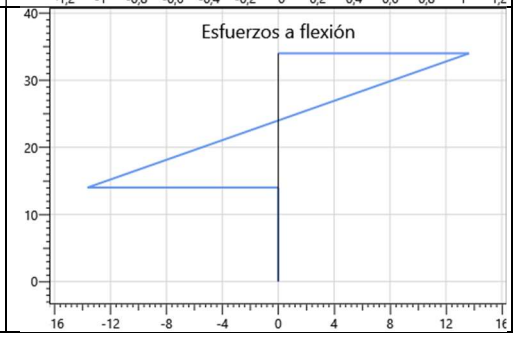
siendo

$\sigma_{m,d,fi}$ la tensión de flexión de diseño en caso de incendio

$f_{m,d,fi}$ la resistencia de diseño a la flexión en caso de incendio

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama del momento flector para la parte de cada forjado con la comprobación última resultante.

Forjado	Combinación	Diagrama M_{3-3}	Flexión resultante
Suelo8	Frecuente 2		
Suelo7	Frecuente 2		
Suelo1	Frecuente 4		
Suelo5	Frecuente 2		

Suelo3	Frecuente 2		
Suelo4	Frecuente 2		
Suelo2	Frecuente 4		
Suelo6	Frecuente 2		

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Forjado	Sección	J_{eff} [mm^4]	M_{3-3} [kNm]	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{m,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check
Suelo8	FORJADO CLT60	666667	-0,66	1	1	1,15	27,60	9,90	36%
Suelo7	FORJADO CLT60	666667	-0,91	1	1	1,15	27,60	13,65	49%
Suelo1	FORJADO CLT220	160607333	-2,35	1	1	1,15	27,60	1,04	4%
Suelo5	FORJADO CLT80	7087098	-0,39	1	1	1,15	27,60	1,89	7%
Suelo3	FORJADO CLT80	7087098	-0,38	1	1	1,15	27,60	1,88	7%
Suelo4	FORJADO CLT80	7087098	-1,21	1	1	1,15	27,60	5,91	21%
Suelo2	FORJADO CLT220	160607333	-2,35	1	1	1,15	27,60	1,04	4%
Suelo6	FORJADO CLT60	666667	-0,91	1	1	1,15	27,60	13,65	49%

Resistencia a cortante

Resistencia al corte de las capas paralelas a la dirección de fibra del cálculo

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{v,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

siendo:

$\tau_{v,d,fi}$ la tensión de cortante de diseño en caso de incendio

$f_{v,d,fi}$ la resistencia de diseño a cortante en caso de incendio

El esfuerzo a cortante de diseño máximo en las capas longitudinales se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{v,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{max,eff}}{J_{eff} \cdot b}$$

dónde:

V_d, fi es la fuerza cortante total en el lugar en cuestión en la situación de incendio

$S_{max,eff}$ es el momento estático del área de la sección transversal efectiva de CLT

J_{eff} es el momento de inercia de la sección transversal efectiva del elemento de CLT

b es el ancho de la sección transversal del elemento CLT ($k_{cr} = 1$)

Resistencia al cortante por rodadura de las capas transversales

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{R,d,fi}}{f_{v,R,d,fi}} \leq 1$$

siendo:

$\tau_{R,d,fi}$ el esfuerzo cortante a rodadura de diseño en caso de incendio

$f_{v,R,d,fi}$ la resistencia de diseño a cortante por rodadura en caso de incendio

El esfuerzo cortante máximo de diseño en las capas transversales se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{R,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{R,max,eff}}{J_{eff} \cdot b}$$

dónde:

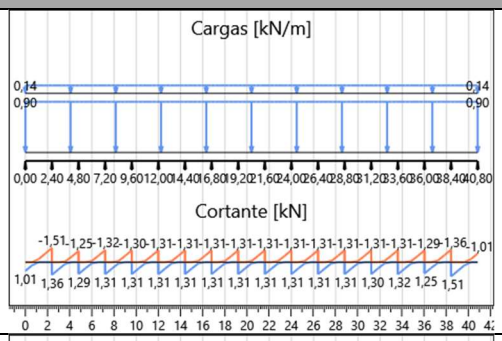
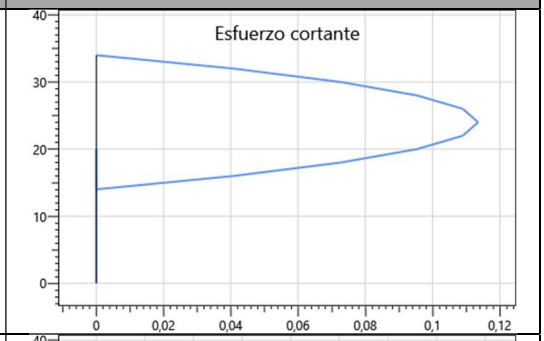
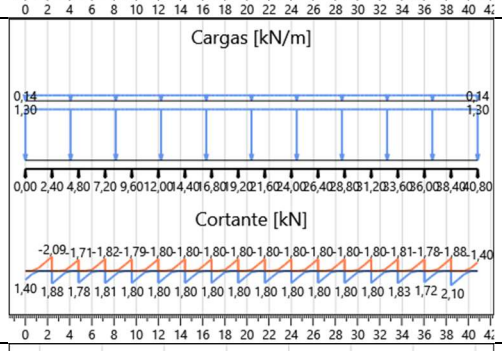
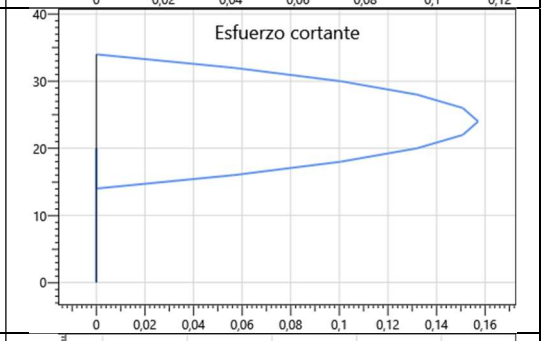
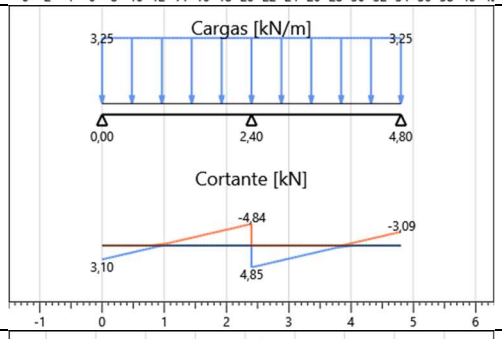
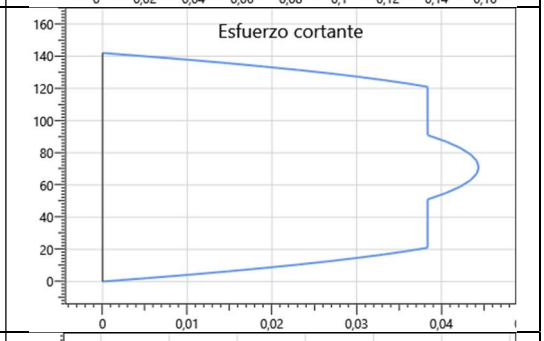
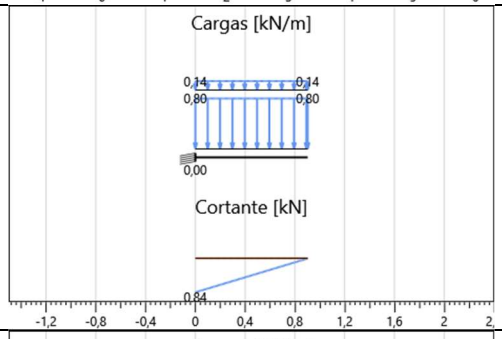
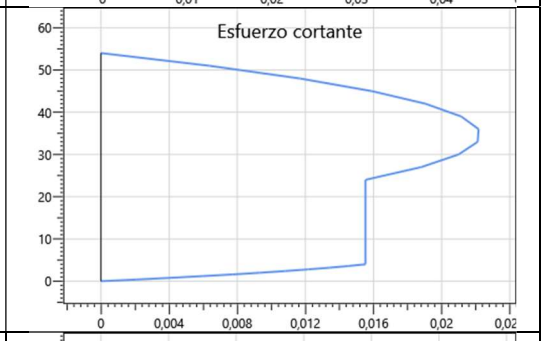
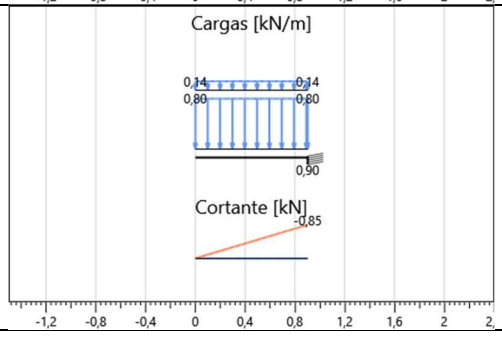
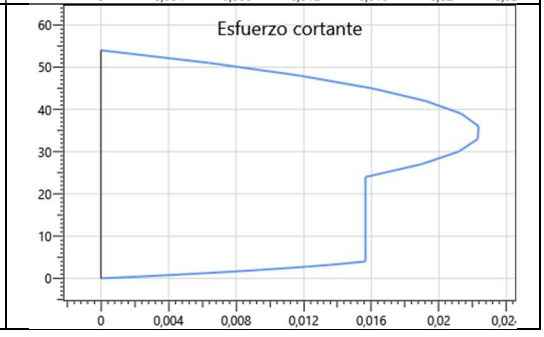
$V_{d,fi}$ es la fuerza cortante total en el lugar de la situación de incendio

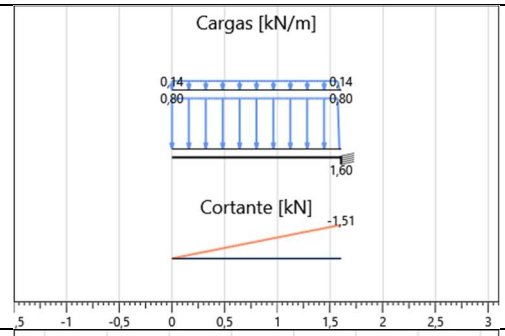
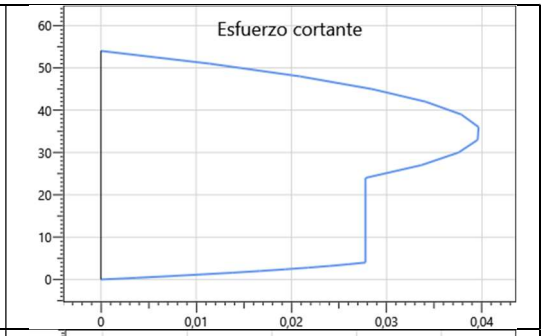
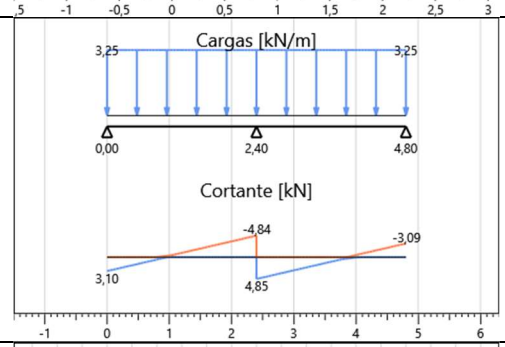
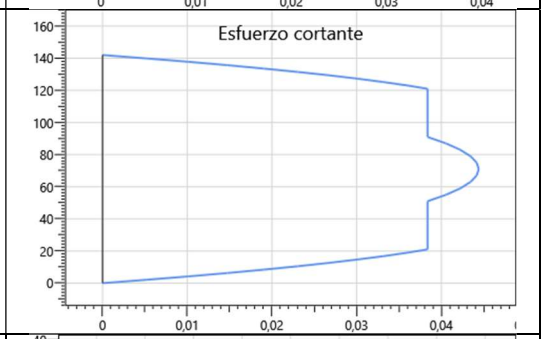
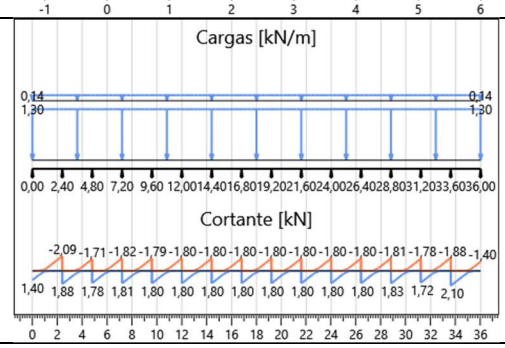
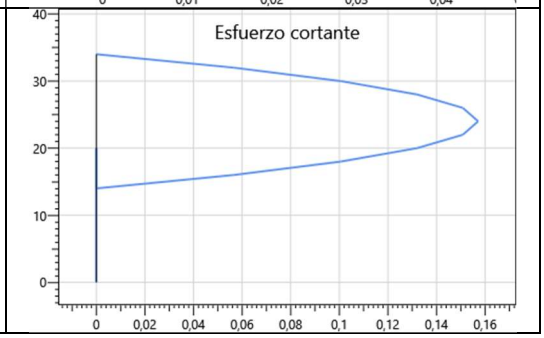
$S_{R,max,fi}$ es el momento estático del área

J_{eff} es el momento de inercia de la sección transversal efectiva del elemento CLT

b es el ancho de la sección transversal del elemento CLT ($k_{cr} = 1$)

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama de la fuerza cortante para la parte de cada forjado con las más severas verificaciones.

Forjado	Combinación	Diagrama V_2	Cortante resultante
Suelo8	Frecuente 2		
Suelo7	Frecuente 2		
Suelo1	Frecuente 4		
Suelo5	Frecuente 2		
Suelo3	Frecuente 2		

Suelo4	Frecuente 2		
Suelo2	Frecuente 4		
Suelo6	Frecuente 2		

Los controles de comprobación se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Forjado	Sección	J_{eff} [mm^4]	V_2 [kN]	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{v,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{v,d,fi}$ [MPa]	Check	$f_{R,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{R,d,fi}$ [MPa]	Check
Suelo8	FORJADO CLT60	666667	1,51	1	1	1,15	4,60	0,11	2%	0,92	0,00	0%
Suelo7	FORJADO CLT60	666667	2,10	1	1	1,15	4,60	0,16	3%	0,92	0,00	0%
Suelo1	FORJADO CLT220	160607333	4,85	1	1	1,15	4,60	0,04	1%	1,21	0,04	3%
Suelo5	FORJADO CLT80	7087098	0,84	1	1	1,15	4,60	0,02	0%	0,92	0,02	2%
Suelo3	FORJADO CLT80	7087098	0,85	1	1	1,15	4,60	0,02	0%	0,92	0,02	2%
Suelo4	FORJADO CLT80	7087098	1,51	1	1	1,15	4,60	0,04	1%	0,92	0,03	3%
Suelo2	FORJADO CLT220	160607333	4,85	1	1	1,15	4,60	0,04	1%	1,21	0,04	3%
Suelo6	FORJADO CLT60	666667	2,10	1	1	1,15	4,60	0,16	3%	0,92	0,00	0%

Comprobación de vigas en situación de fuego

Resistencia a flexión

Las comprobaciones se realizan de acuerdo con el § 6.3.2 de EN 1995-1-1. La siguiente expresión debe satisfacerse utilizando las secciones transversales efectivas de los elementos según 4.2.2 de EN 1995-1-2:

$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{k_{crit,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

dónde:

$\sigma_{m,d,fi}$ es la tensión de flexión de diseño en caso de incendio

$f_{m,d,fi}$ es la resistencia de diseño a flexión en caso de incendio

k_{crit} es un factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a la flexión debida al pandeo lateral.

El factor k_{crit} se supone igual a 1.0 para vigas en las que se evita el desplazamiento lateral del borde comprimido en toda la longitud y se evita la rotación torsional en los apoyos. De lo contrario, el factor se determina a partir de la siguiente expresión:

$$k_{crit,fi} = \begin{cases} 1 & for\ \lambda_{rel,m,fi} \leq 0{,}75 \\ 1{,}56 - 0{,}75\lambda_{rel,m,fi} & for\ 0{,}75 \leq \lambda_{rel,m,fi} \leq 1{,}4 \\ \dfrac{1}{\lambda^2_{rel,m,fi}} & for\ 1{,}4 < \lambda_{rel,m,fi} \end{cases}$$

en el que la esbeltez relativa para la flexión se toma como:

$$\lambda_{rel,m,fi} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit,fi}}}$$

y dónde $\sigma_{m,crit,fi}$, la tensión crítica de flexión calculada según la teoría clásica de la estabilidad, se toma como:

$$\sigma_{m,crit,fi} = \frac{M_{y,crit,fi}}{W_{y,fi}} = \frac{\pi\sqrt{E_{0,20}\, I_{z,fi}\, G_{0,20}\, I_{tor,fi}}}{l_{ef,fi}\, W_{y,fi}}$$

siendo:

$E_{0,20}$ percentil 20% del módulo de elasticidad paralelo a la fibra;

$G_{0,20}$ percentil 20% del módulo a cortante paralelo a la fibra;

$I_{z,fi}$ es el segundo momento del área alrededor del eje débil-z en fuego;

$I_{tor,fi}$ es el momento de inercia torsional en fuego;

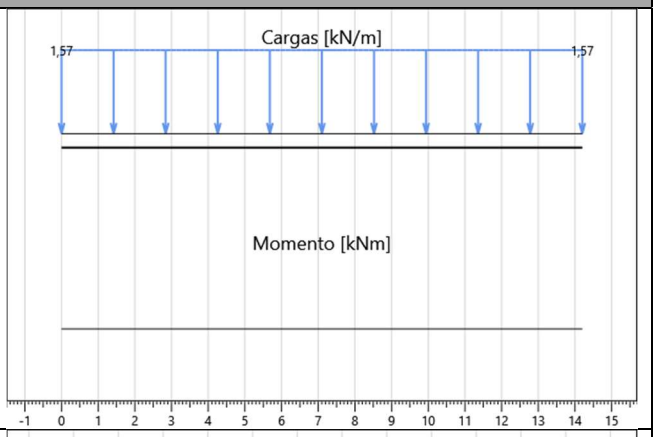
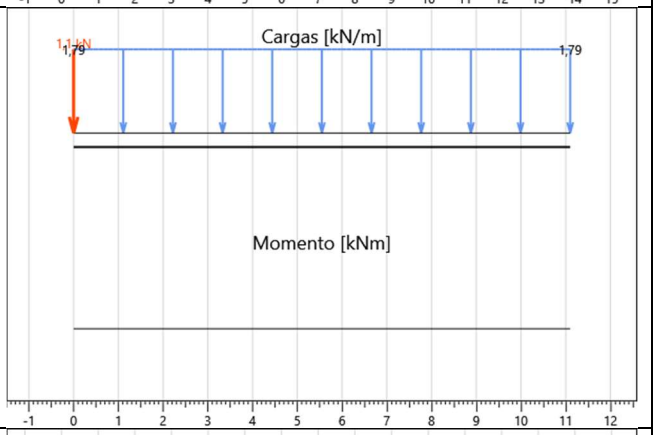
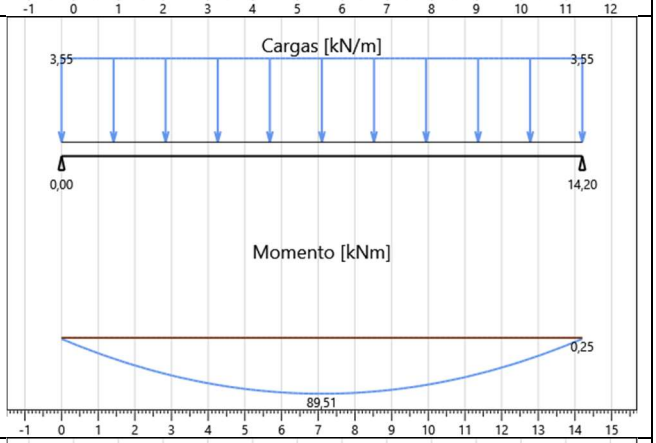
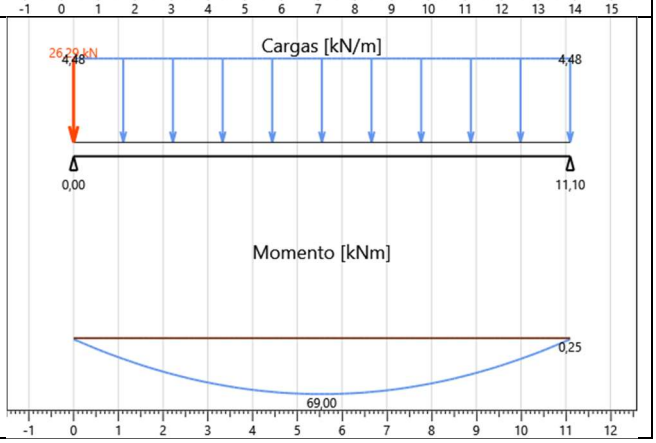
$l_{ef,fi}$ es la longitud efectiva de la viga, según las condiciones de apoyo y la configuración de la carga, en la situación de incendio;

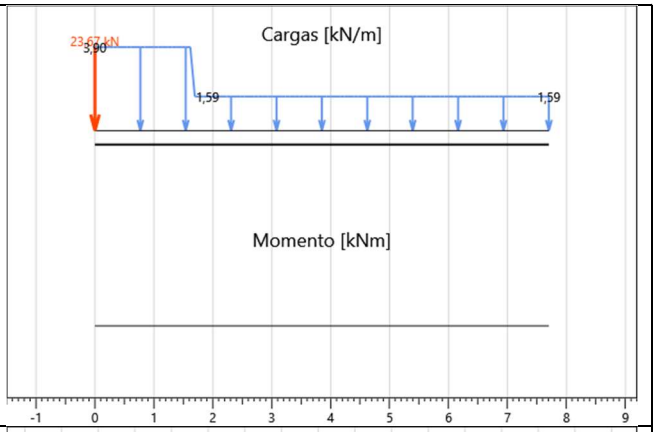
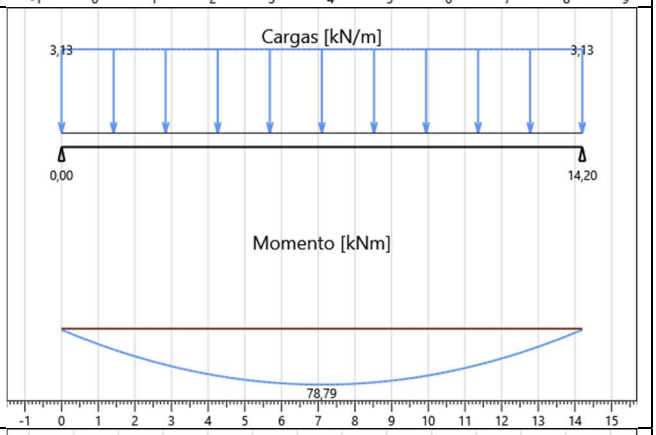
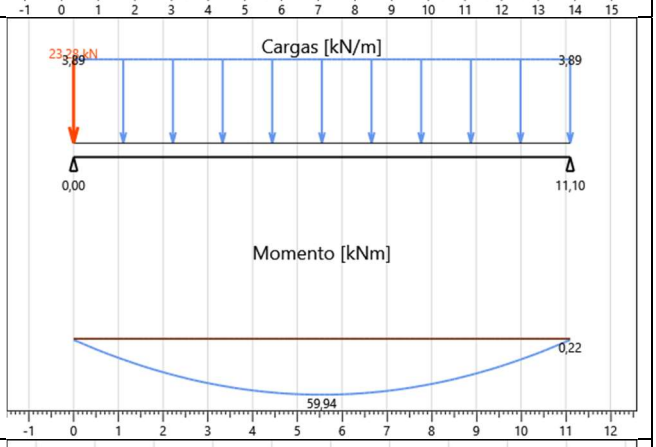
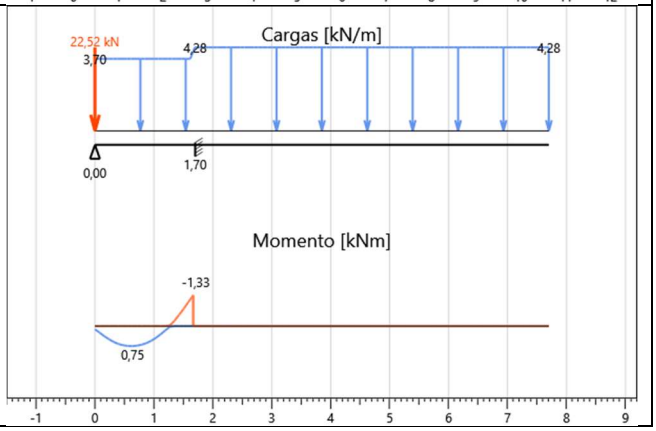
$W_{y,fi}$ es el módulo de sección sobre el eje fuerte-y, en situación de incendio.

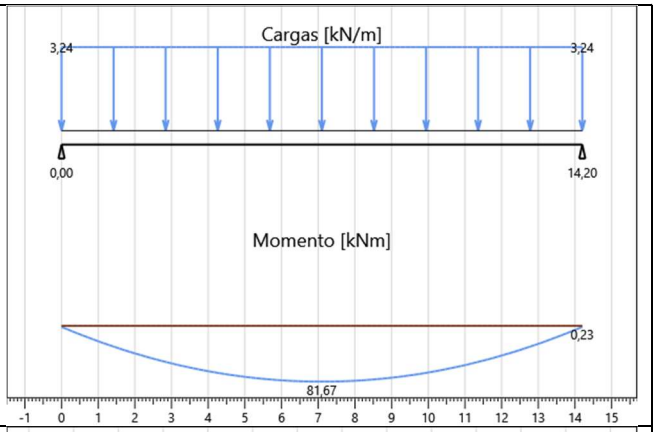
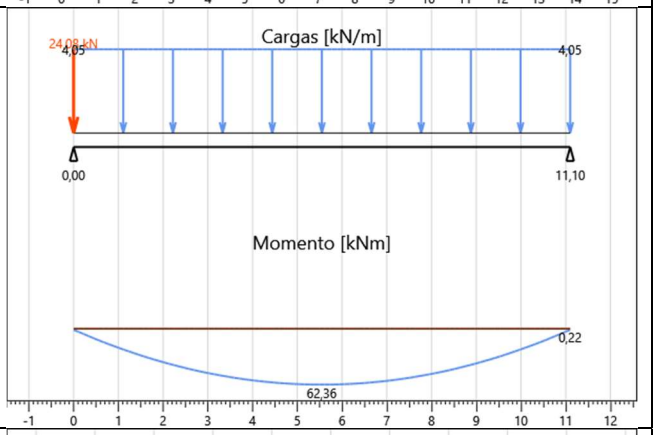
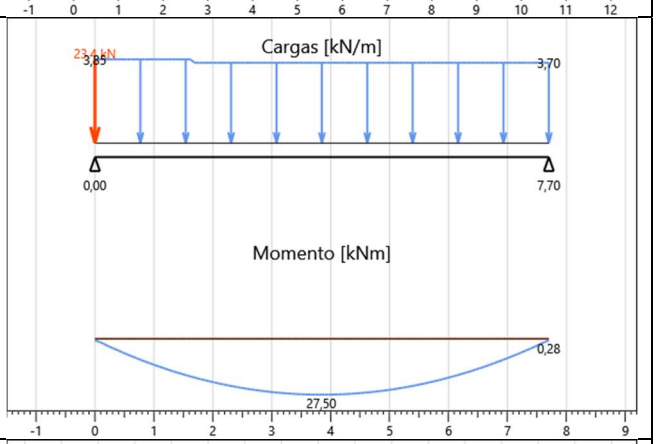
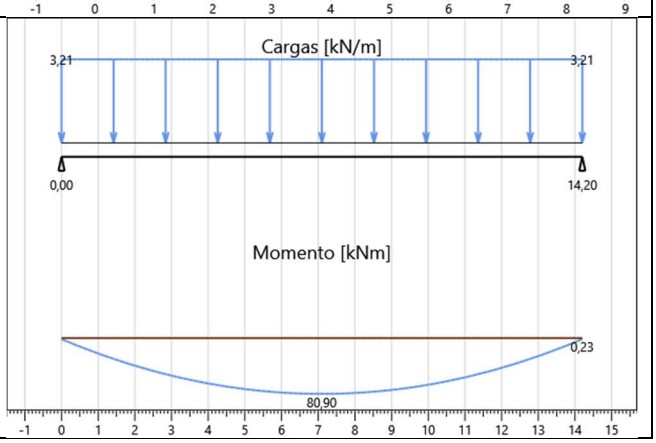
La siguiente tabla informa, para cada restricción lateral definida, las condiciones de aplicación de carga, las longitudes efectivas como una relación del vano y las condiciones de las restricciones laterales.

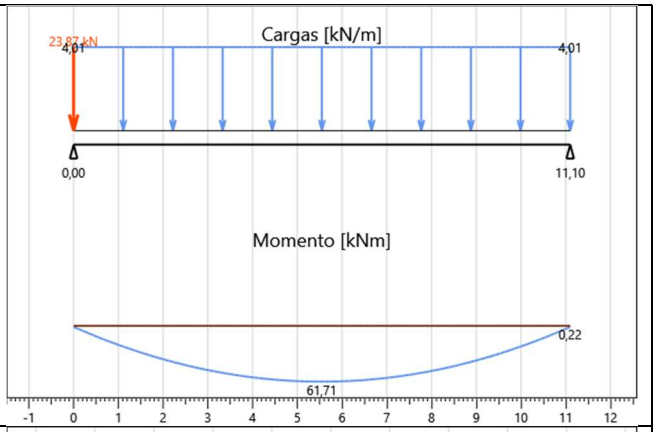
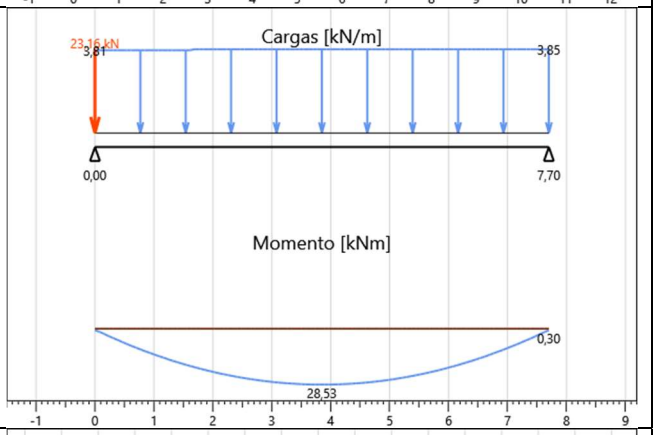
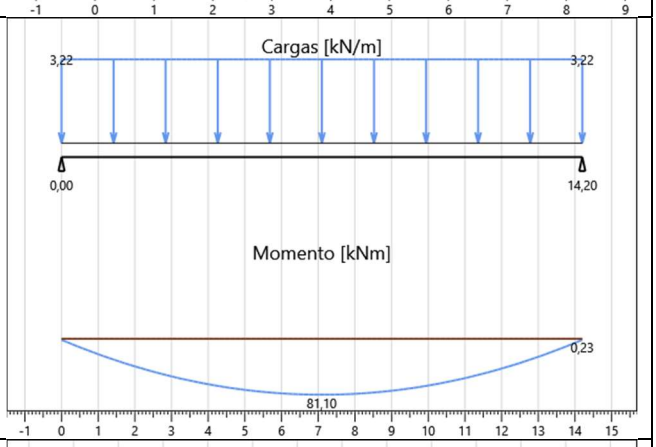
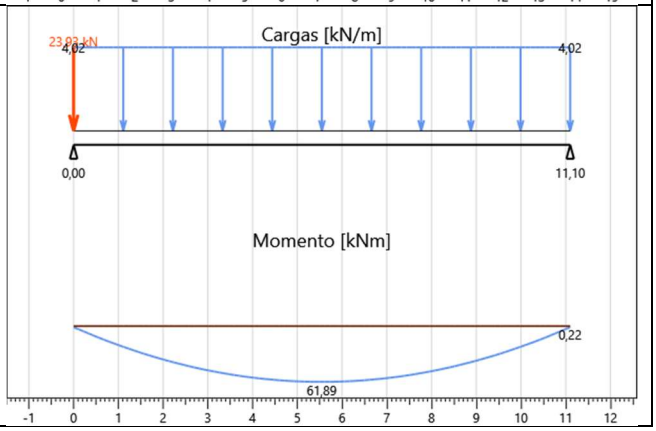
Restricción lateral	Aplicación de la carga	l_{ef}/l	Apoyosuperior a la viga	Apoyo inferior a la viga
Madera: apoyos rígidos	Borde inferior	1	Distancia entre las sujeciones laterales definidas por el usuario - 0,3m	Sin pandeo a torsión

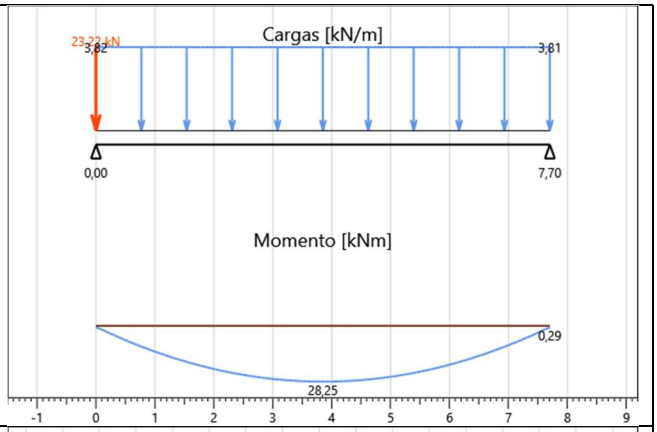
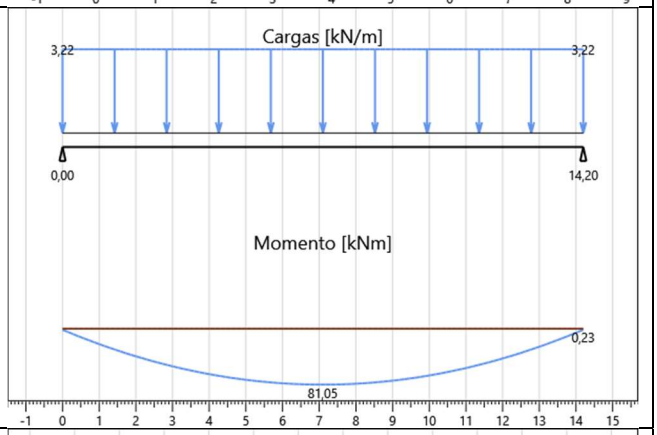
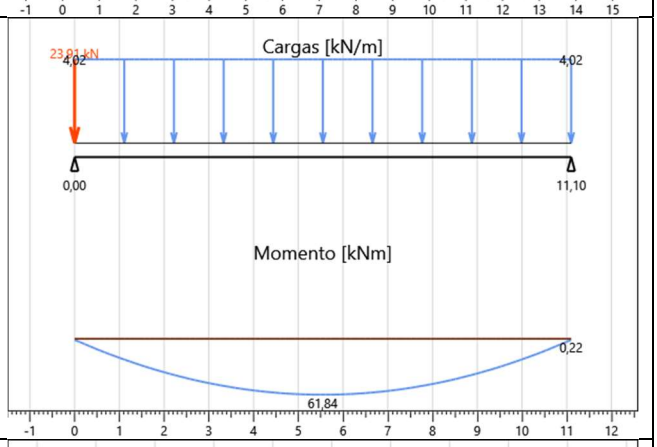
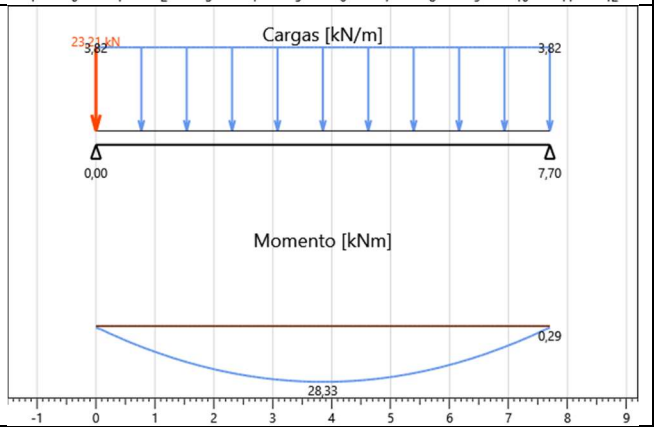
La siguiente tabla muestra, para cada viga, el momento flector relacionado con la situación de incendio.

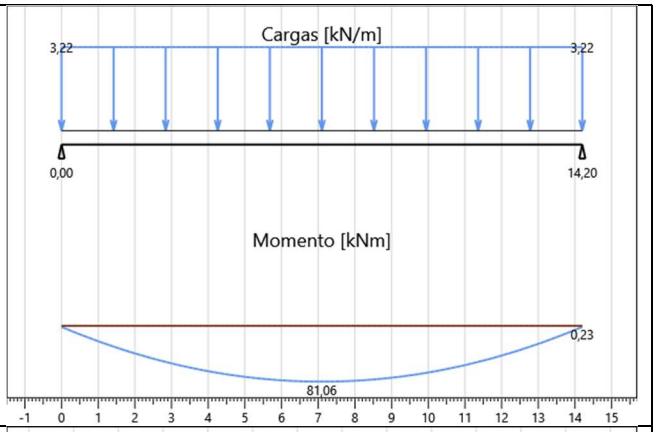
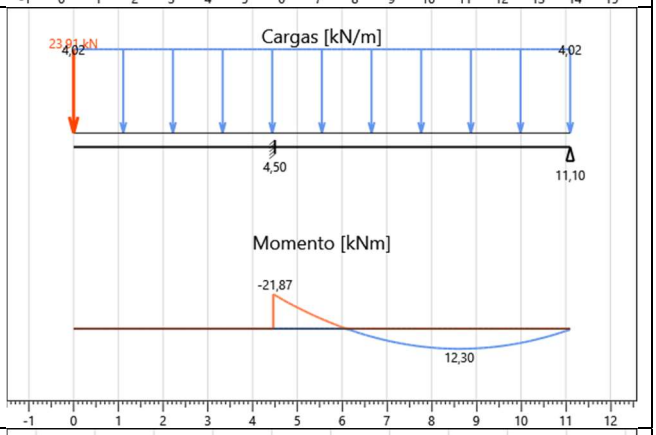
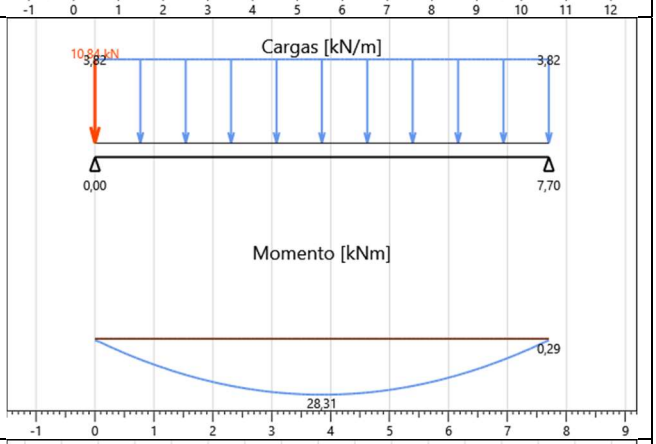
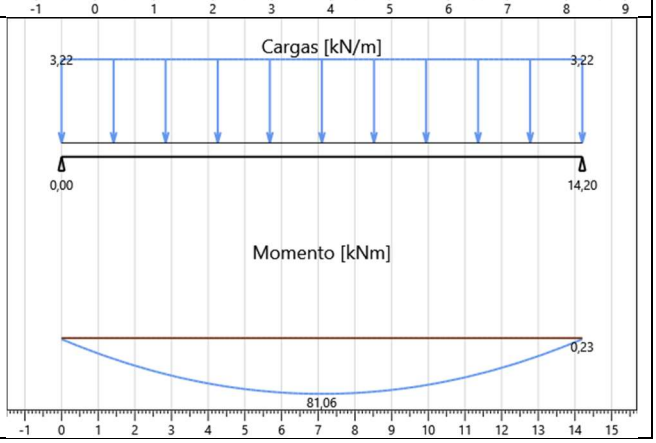
Viga	Combinación	Diagrama M_{3-3}
Viga54	Frecuente 1	
Viga36	Frecuente 1	
Viga55	Frecuente 2	
Viga37	Frecuente 2	

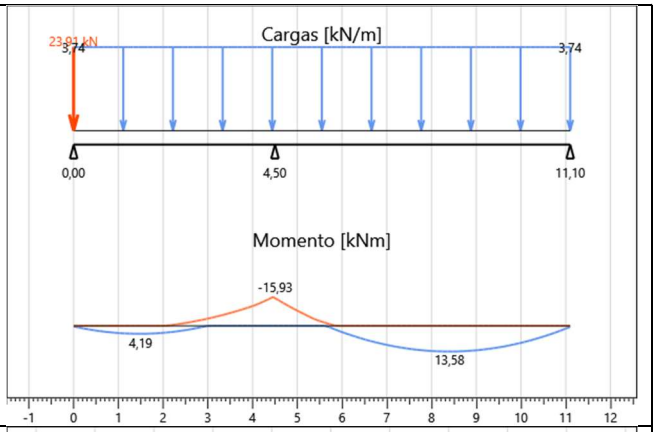
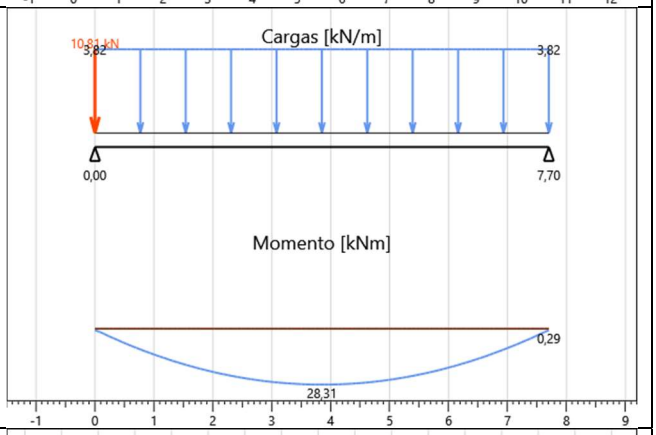
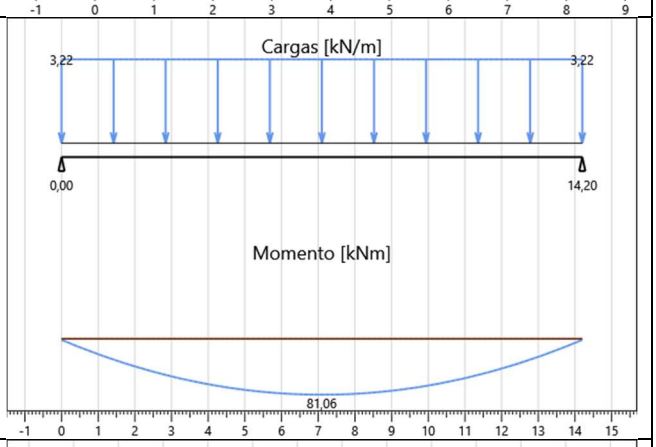
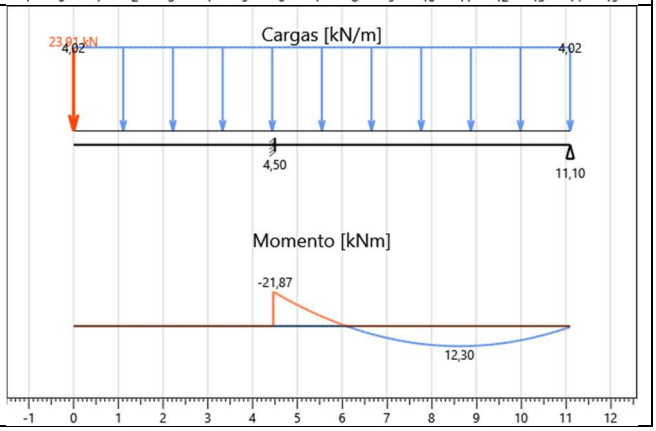
Viga20	Frecuente 1	
Viga56	Frecuente 2	
Viga38	Frecuente 2	
Viga21	Frecuente 2	

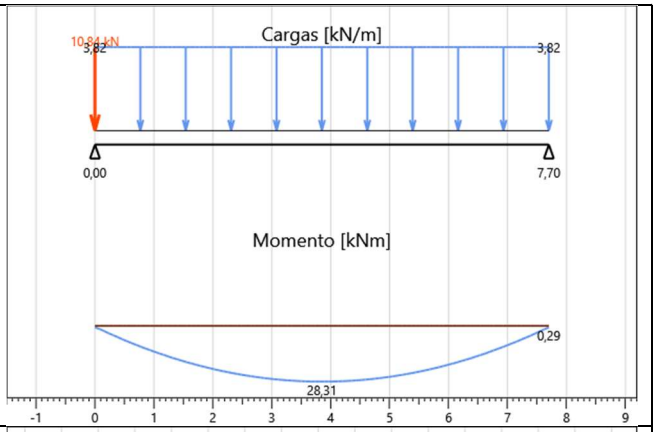
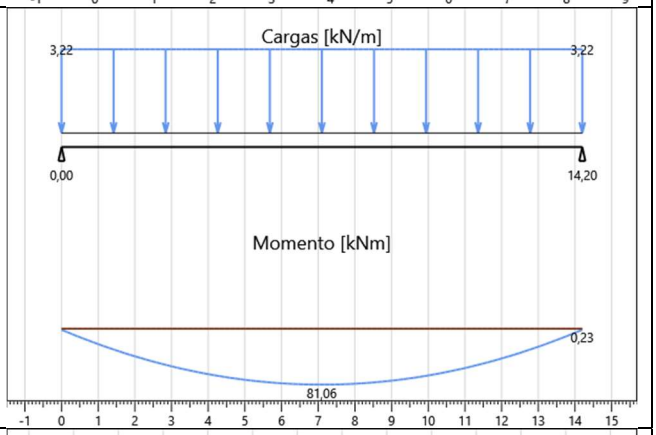
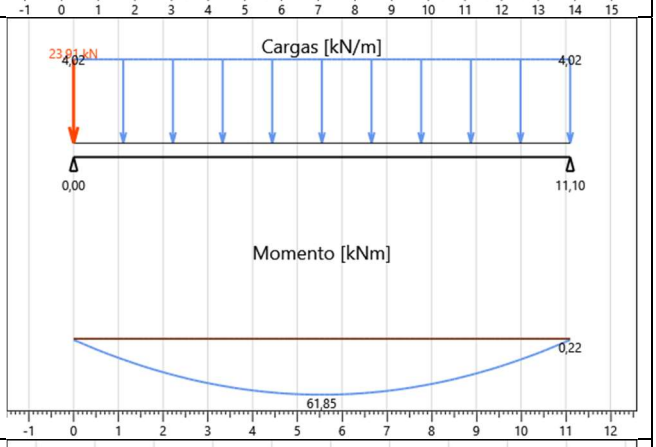
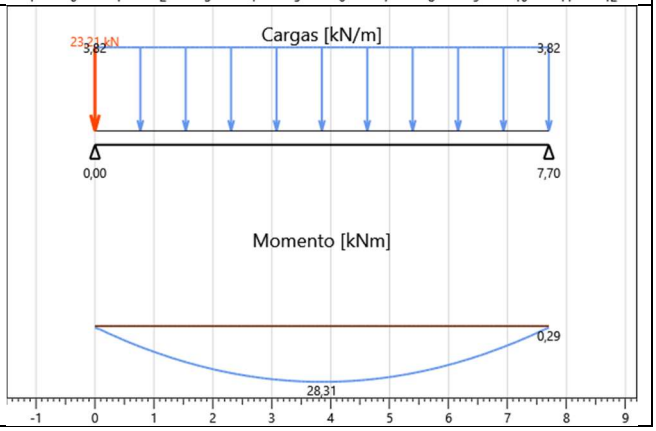
Viga57	Frecuente 2	
Viga39	Frecuente 2	
Viga22	Frecuente 2	
Viga58	Frecuente 2	

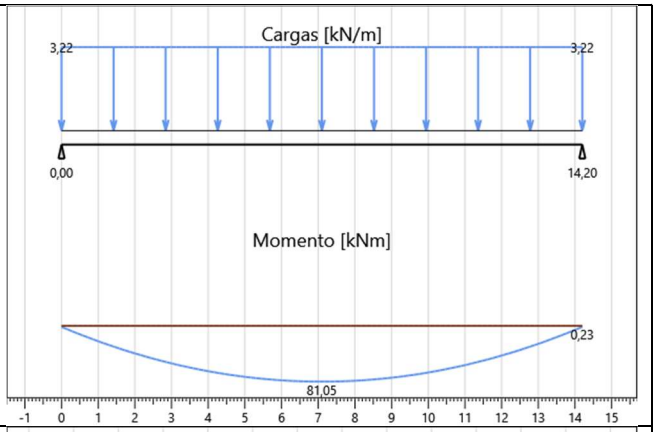
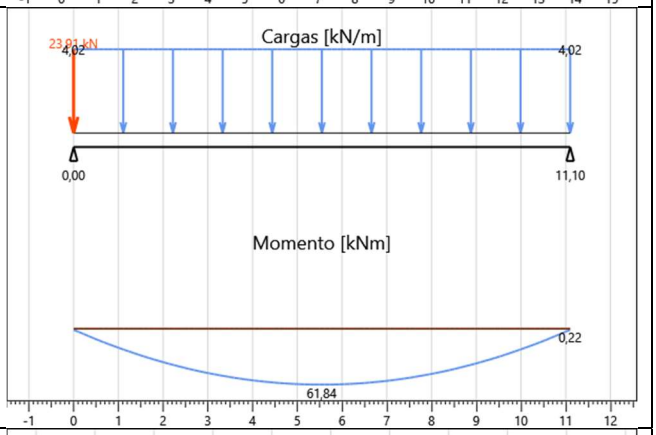
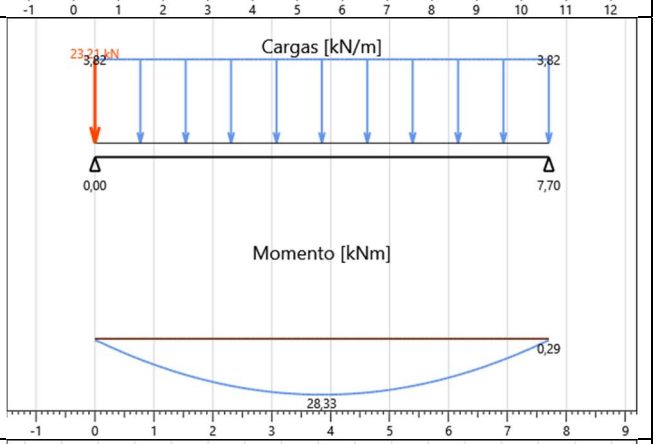
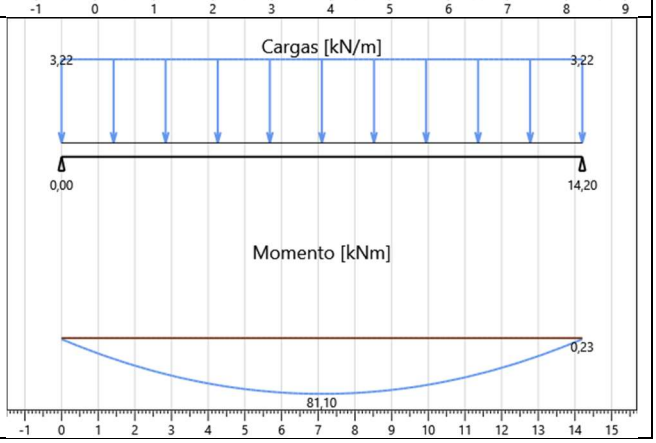
Viga40	Frecuente 2	
Viga23	Frecuente 2	
Viga59	Frecuente 2	
Viga41	Frecuente 2	

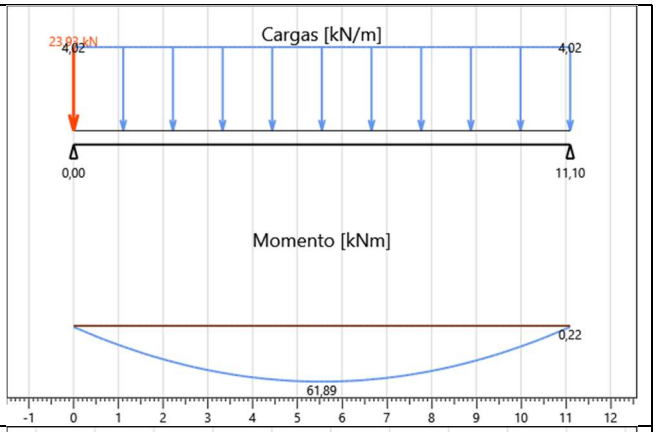
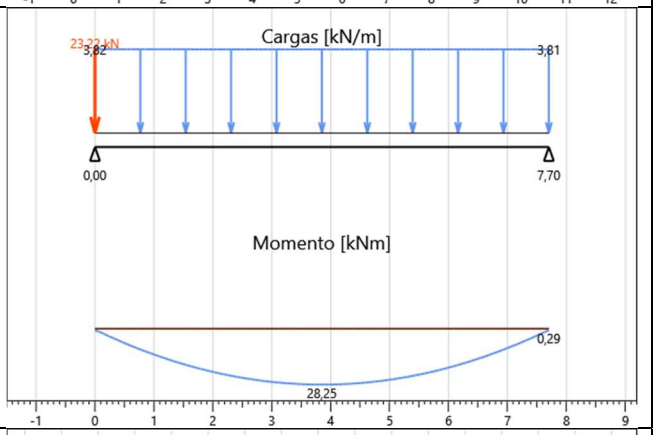
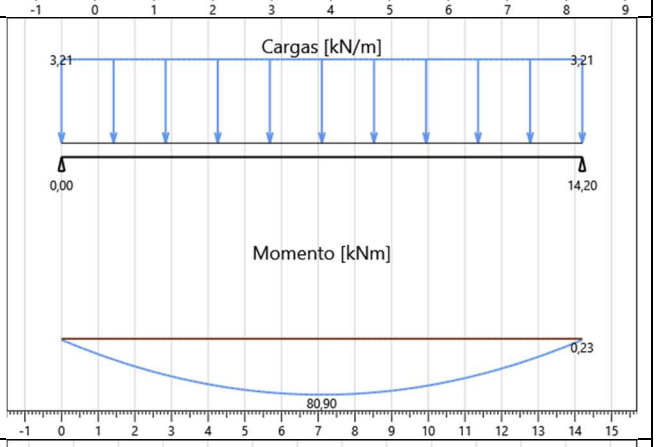
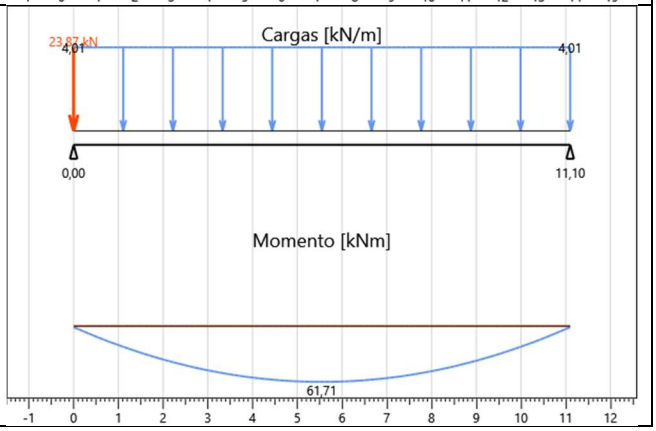
Viga24	Frecuente 2	
Viga60	Frecuente 2	
Viga42	Frecuente 2	
Viga25	Frecuente 2	

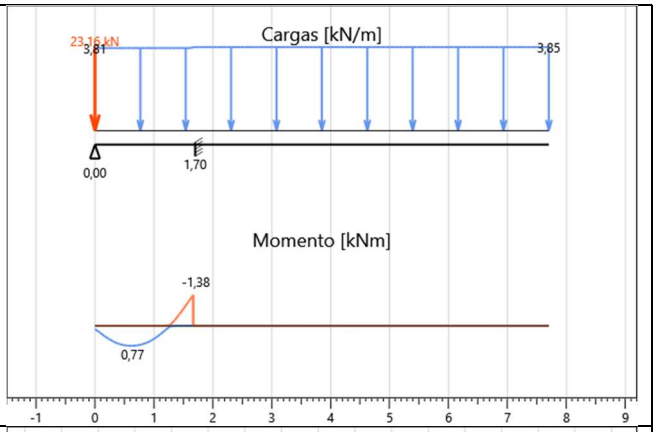
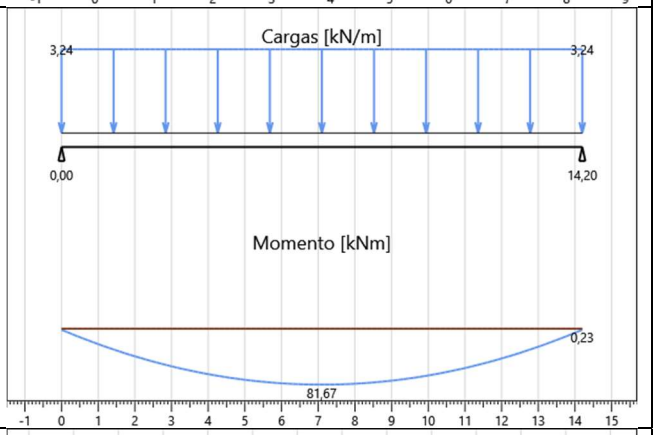
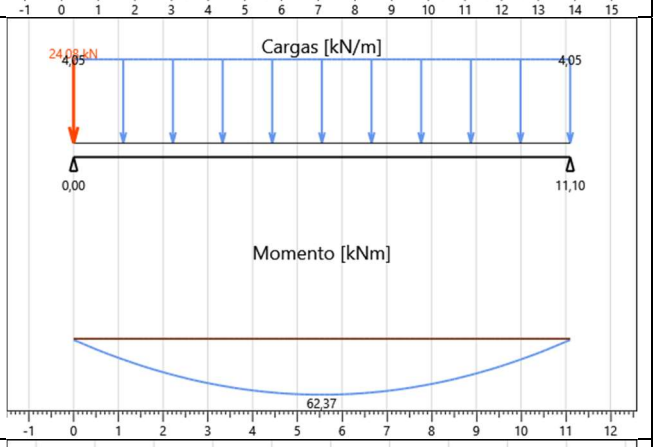
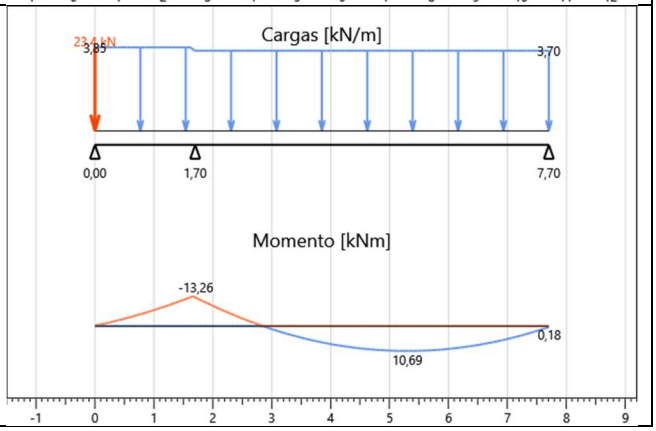
Viga61	Frecuente 2	
Viga43	Frecuente 2	
Viga26	Frecuente 2	
Viga62	Frecuente 2	

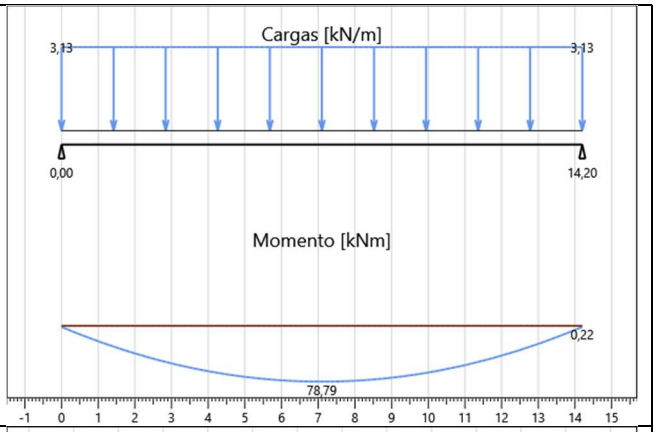
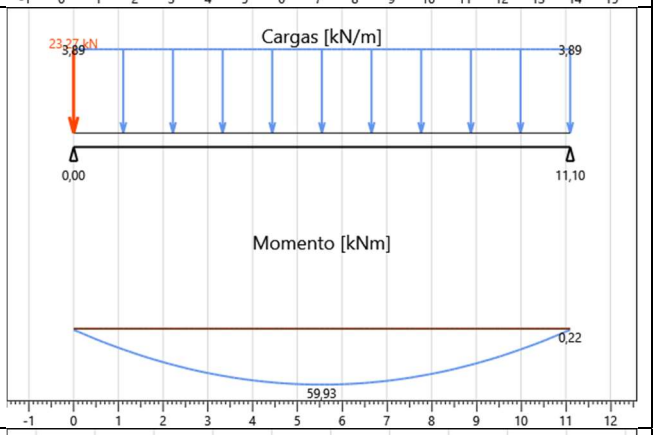
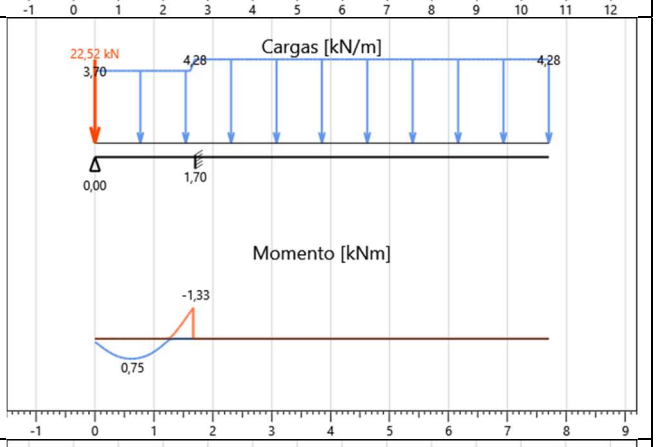
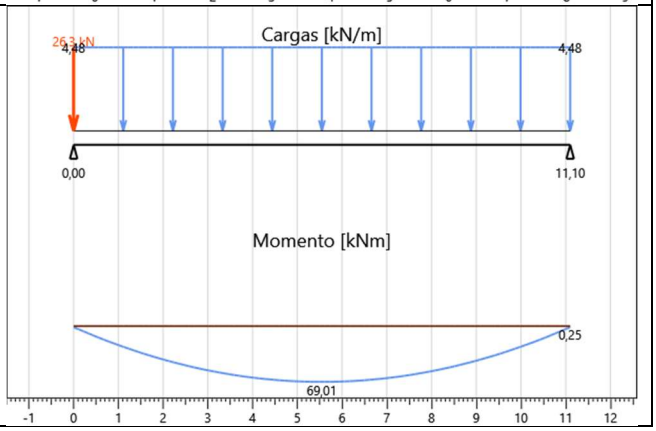
Viga44	Frecuente 2	
Viga27	Frecuente 2	
Viga63	Frecuente 2	
Viga45	Frecuente 2	

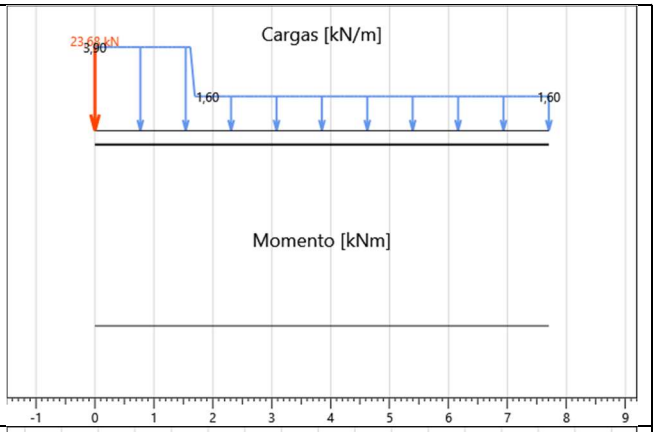
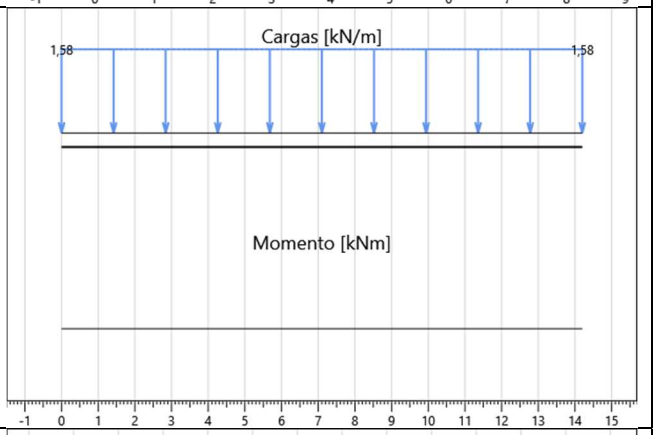
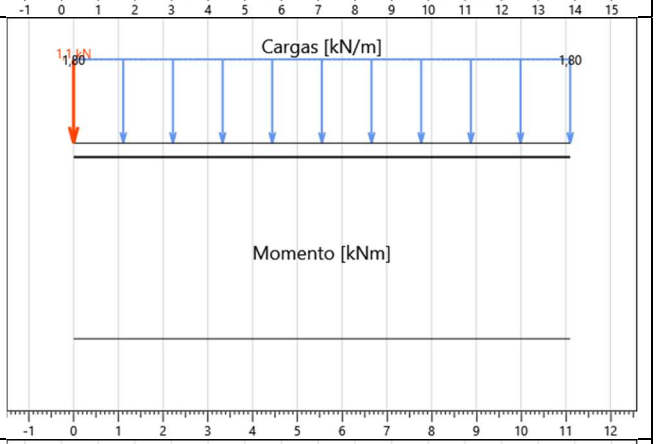
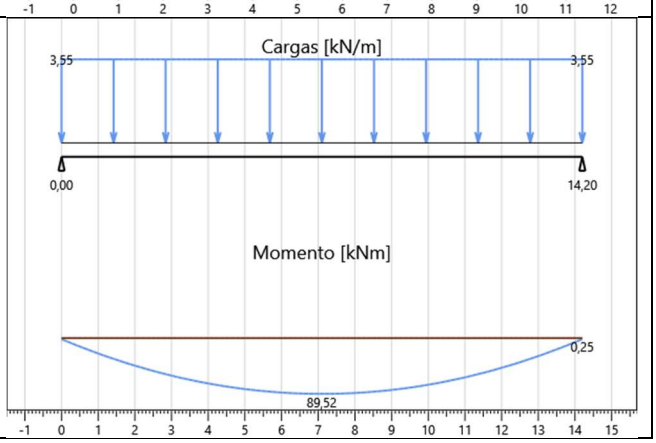
Viga28	Frecuente 2	
Viga64	Frecuente 2	
Viga46	Frecuente 2	
Viga29	Frecuente 2	

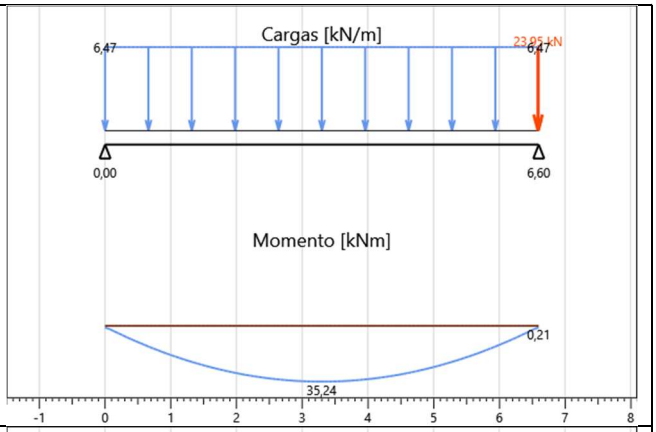
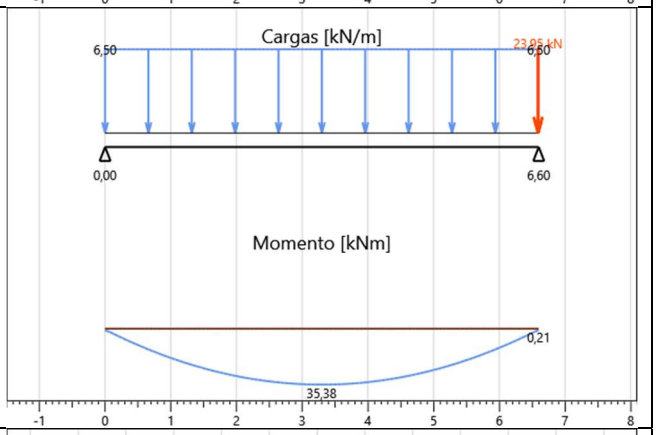
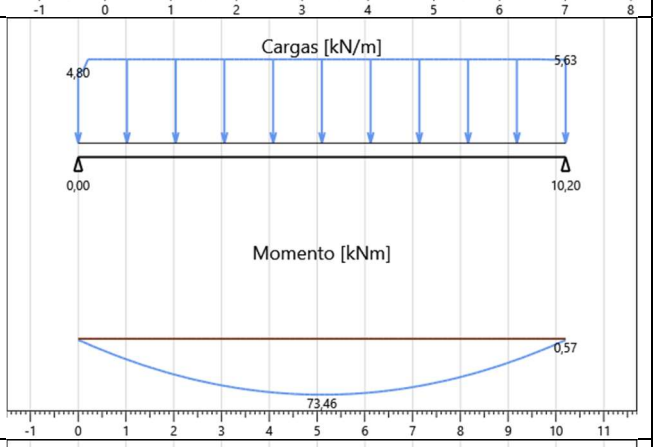
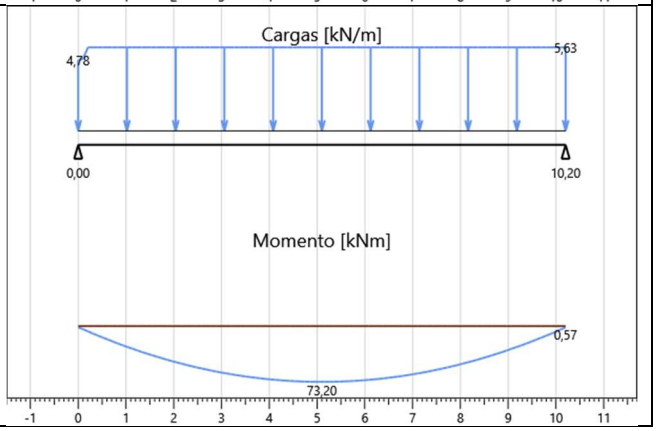
Viga65	Frecuente 2	
Viga47	Frecuente 2	
Viga30	Frecuente 2	
Viga66	Frecuente 2	

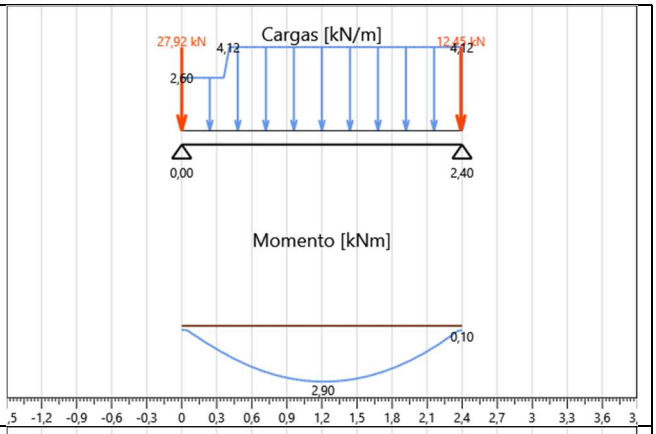
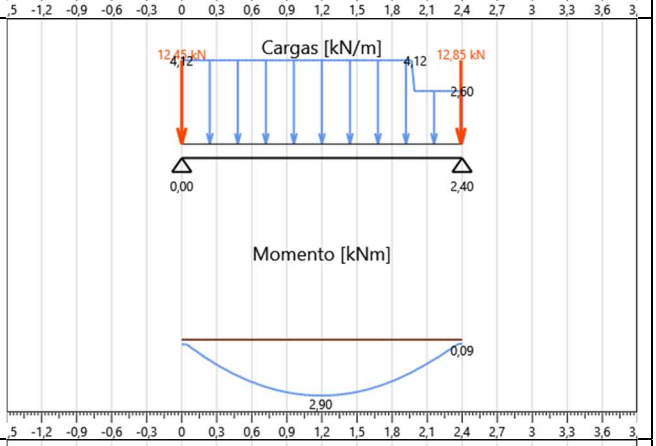
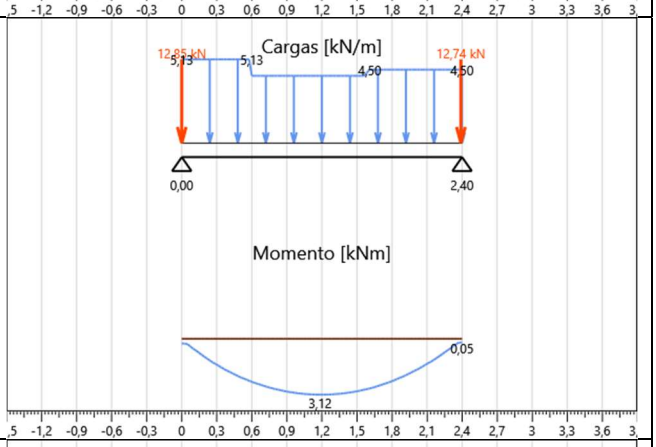
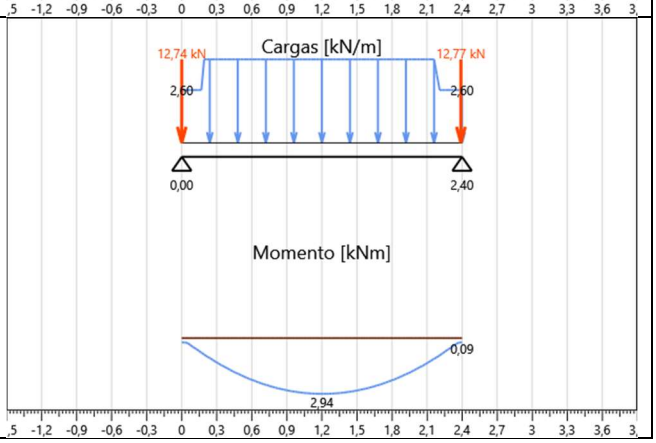
Viga48	Frecuente 2	
Viga31	Frecuente 2	
Viga67	Frecuente 2	
Viga49	Frecuente 2	

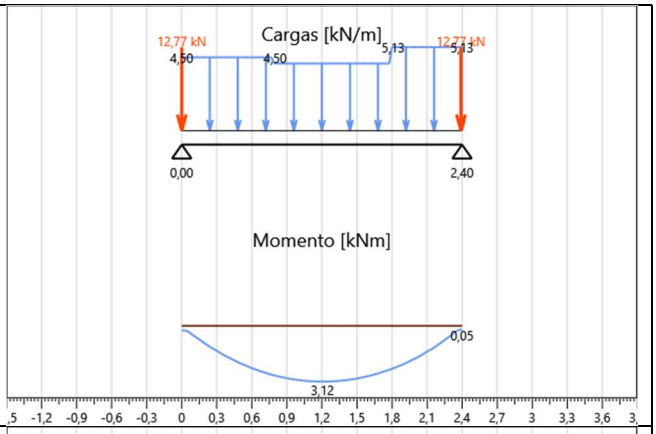
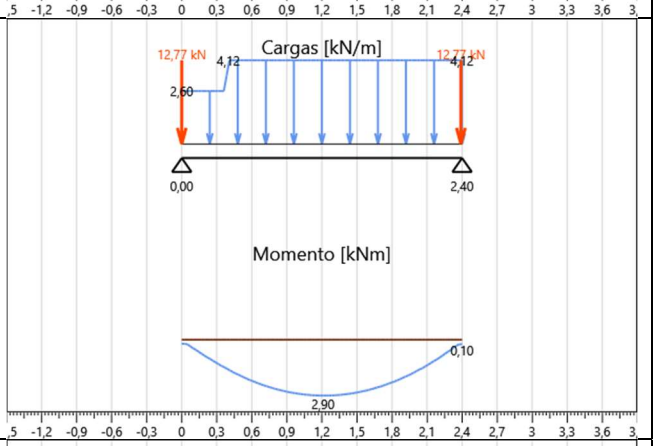
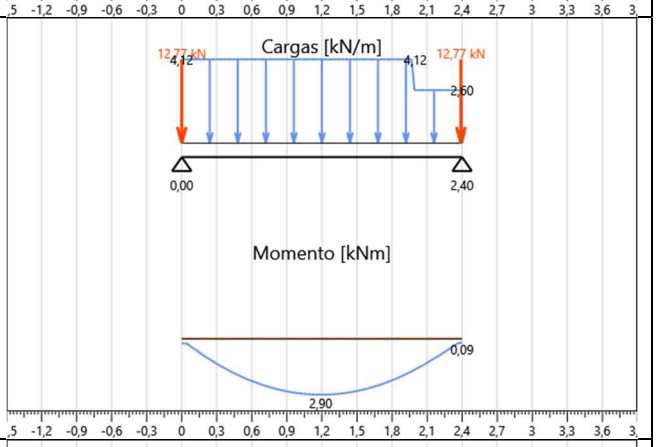
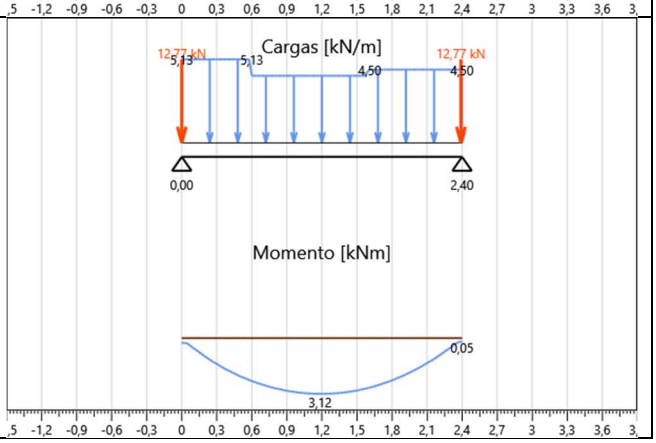
Viga32	Frecuente 2	
Viga68	Frecuente 2	
Viga50	Frecuente 2	
Viga33	Frecuente 2	

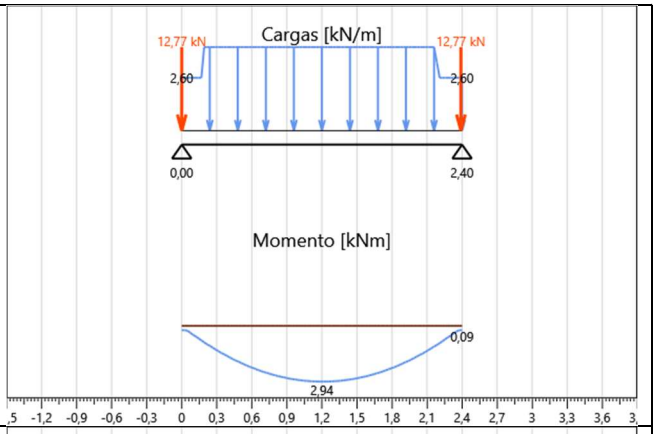
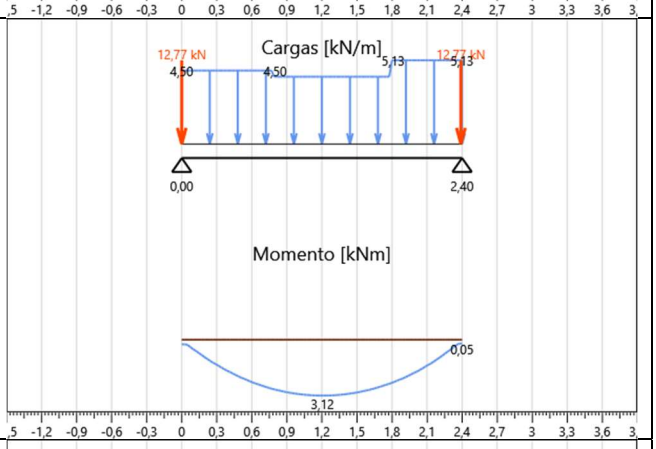
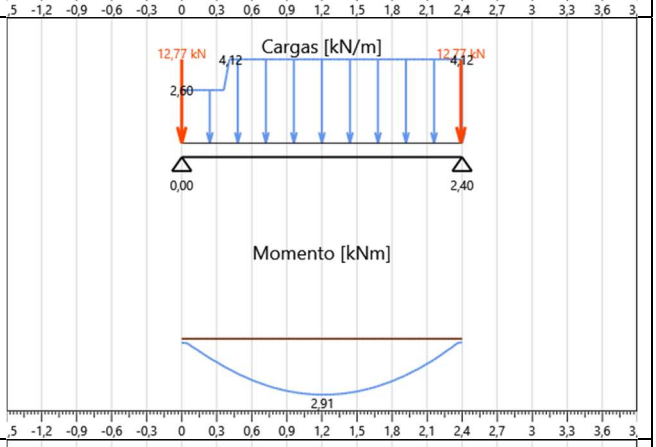
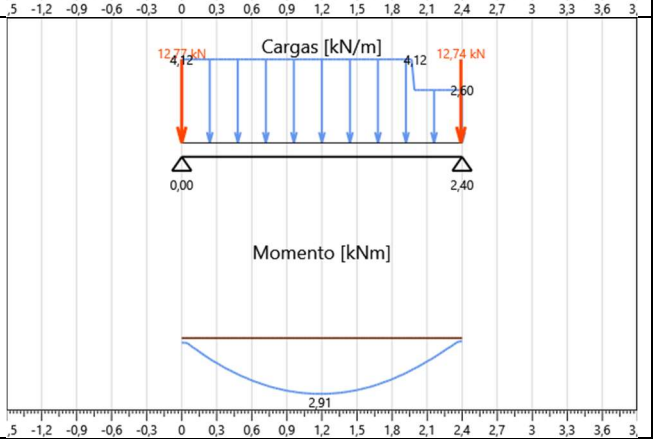
Viga69	Frecuente 2	
Viga51	Frecuente 2	
Viga34	Frecuente 2	
Viga52	Frecuente 2	

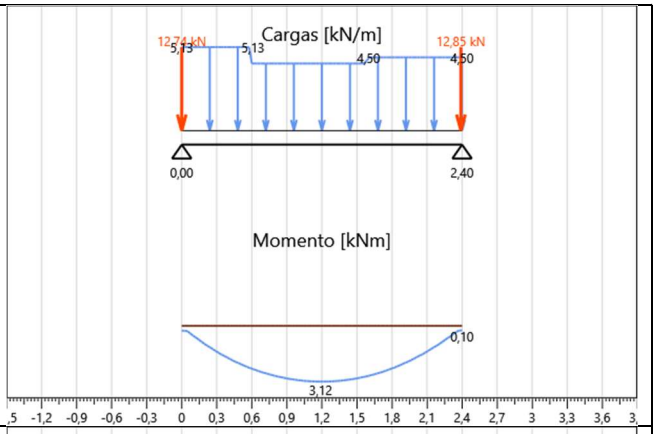
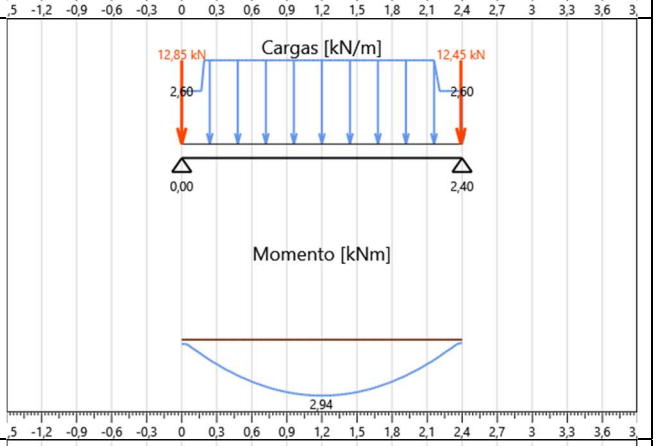
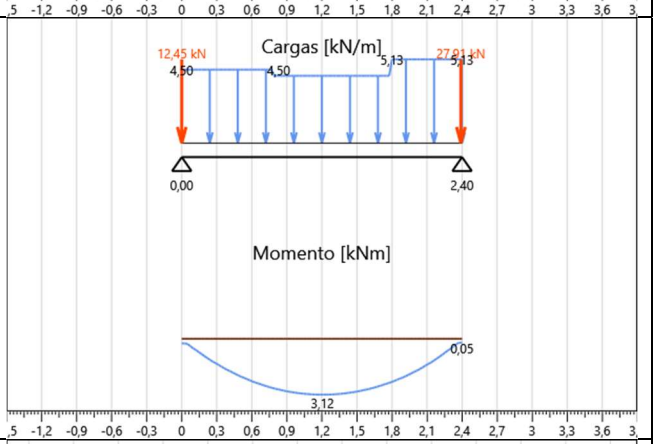
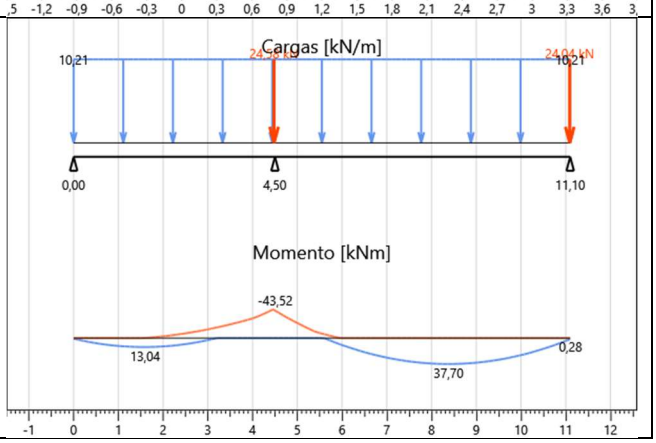
Viga35	Frecuente 1	
Viga71	Frecuente 1	
Viga53	Frecuente 1	
Viga70	Frecuente 2	

Viga1	Frecuente 4	
Viga2	Frecuente 4	
Viga18	Frecuente 2	
Viga19	Frecuente 2	

Viga17	Frecuente 2	
Viga16	Frecuente 2	
Viga15	Frecuente 2	
Viga14	Frecuente 2	

Viga13	Frecuente 2	
Viga12	Frecuente 2	
Viga11	Frecuente 2	
Viga10	Frecuente 2	

Viga9	Frecuente 2	
Viga8	Frecuente 2	
Viga7	Frecuente 2	
Viga6	Frecuente 2	

Viga5	Frecuente 2	
Viga4	Frecuente 2	
Viga3	Frecuente 2	
Viga72	Frecuente 4	

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Viga	Sección	$M_{3\text{-}3\ max}$ [kNm]	$W_{y,fi}$ [mm^3]	Restricción lateral	$\sigma_{m,crit,fi}$ [MPa]	$k_{crit,fi}$	k_h	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{m,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check

Justificación de Cálculo Estructura de Madera en Caso de Incendio

Viga54	VIGA 150x960	0,00	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,00	0%
Viga36	VIGA 140x800	0,00	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,00	0%
Viga55	VIGA 150x960	89,51	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,58	24%
Viga37	VIGA 140x800	69,00	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,27	30%
Viga20	VIGA 140x520	0,00	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,00	0%
Viga56	VIGA 150x960	78,79	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,79	21%
Viga38	VIGA 140x800	59,94	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,18	26%
Viga21	VIGA 140x520	1,33	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,39	1%
Viga57	VIGA 150x960	81,67	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,00	22%
Viga39	VIGA 140x800	62,36	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,47	27%
Viga22	VIGA 140x520	27,50	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,12	29%
Viga58	VIGA 150x960	80,90	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,94	22%
Viga40	VIGA 140x800	61,71	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,40	27%
Viga23	VIGA 140x520	28,53	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,42	30%
Viga59	VIGA 150x960	81,10	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga41	VIGA 140x800	61,89	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,42	27%
Viga24	VIGA 140x520	28,25	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,34	30%
Viga60	VIGA 150x960	81,05	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga42	VIGA 140x800	61,84	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,41	27%
Viga25	VIGA 140x520	28,33	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,36	30%
Viga61	VIGA 150x960	81,06	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga43	VIGA 140x800	21,87	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	2,62	9%
Viga26	VIGA 140x520	28,31	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,35	30%
Viga62	VIGA 150x960	81,06	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga44	VIGA 140x400	15,93	1937376	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,22	30%
Viga27	VIGA 140x520	28,31	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,35	30%
Viga63	VIGA 150x960	81,06	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga45	VIGA 140x800	21,87	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	2,62	9%
Viga28	VIGA 140x520	28,31	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,35	30%
Viga64	VIGA 150x960	81,06	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga46	VIGA 140x800	61,85	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,41	27%
Viga29	VIGA 140x520	28,31	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,35	30%
Viga65	VIGA 150x960	81,05	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga47	VIGA 140x800	61,84	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,41	27%
Viga30	VIGA 140x520	28,33	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,36	30%
Viga66	VIGA 150x960	81,10	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,96	22%
Viga48	VIGA 140x800	61,89	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,42	27%
Viga31	VIGA 140x520	28,25	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,34	30%
Viga67	VIGA 150x960	80,90	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,94	22%
Viga49	VIGA 140x800	61,71	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,40	27%
Viga32	VIGA 140x520	1,38	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,41	1%
Viga68	VIGA 150x960	81,67	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,00	22%
Viga50	VIGA 140x800	62,37	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,47	27%
Viga33	VIGA 140x520	13,26	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	3,91	14%
Viga69	VIGA 150x960	78,79	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,79	21%
Viga51	VIGA 140x800	59,93	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	7,18	26%
Viga34	VIGA 140x520	1,33	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,39	1%
Viga52	VIGA 140x800	69,01	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	8,27	30%
Viga35	VIGA 140x520	0,00	3388896	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,00	0%
Viga71	VIGA 150x960	0,00	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,00	0%
Viga53	VIGA 140x800	0,00	8343776	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	0,00	0%
Viga70	VIGA 150x960	89,52	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	6,58	24%
Viga1	VIGA 160x560	35,24	8014572	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,40	16%
Viga2	VIGA 160x560	35,38	8014572	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	4,41	16%
Viga18	VIGA 150x960	73,46	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,40	20%
Viga19	VIGA 150x960	73,20	13608443	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,38	19%
Viga17	VIGA 140x240	2,90	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,58	75%
Viga16	VIGA 140x240	2,90	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,58	75%
Viga15	VIGA 140x240	3,12	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	22,08	80%
Viga14	VIGA 140x240	2,94	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,79	75%
Viga13	VIGA 140x240	3,12	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	22,08	80%
Viga12	VIGA 140x240	2,90	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,58	75%
Viga11	VIGA 140x240	2,90	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,58	75%
Viga10	VIGA 140x240	3,12	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	22,08	80%
Viga9	VIGA 140x240	2,94	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,79	75%
Viga8	VIGA 140x240	3,12	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	22,08	80%
Viga7	VIGA 140x240	2,91	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,58	75%
Viga6	VIGA 140x240	2,91	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,58	75%
Viga5	VIGA 140x240	3,12	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	22,08	80%
Viga4	VIGA 140x240	2,94	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,80	75%
Viga3	VIGA 140x240	3,12	141148	Madera: apoyos rígidos	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	22,08	80%
Viga72	VIGA 160x560	43,52	8014572	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	5,43	20%

Resistencia a cortante

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

dónde:

$\tau_{d,fi}$ es el esfuerzo a cortante de diseño en caso de incendio

$f_{v,d,fi}$ es la resistencia a cortante de diseño en caso de incendio

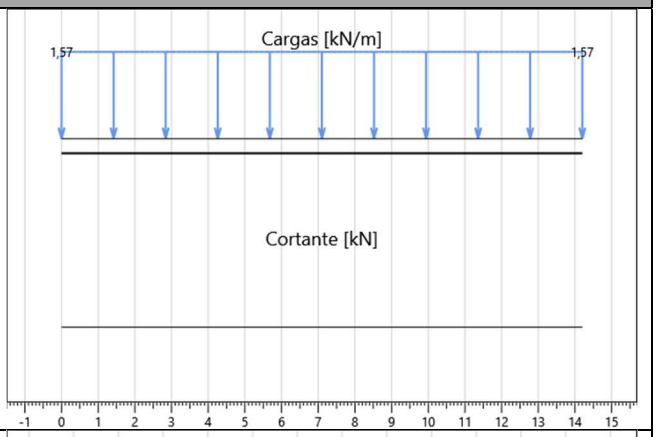
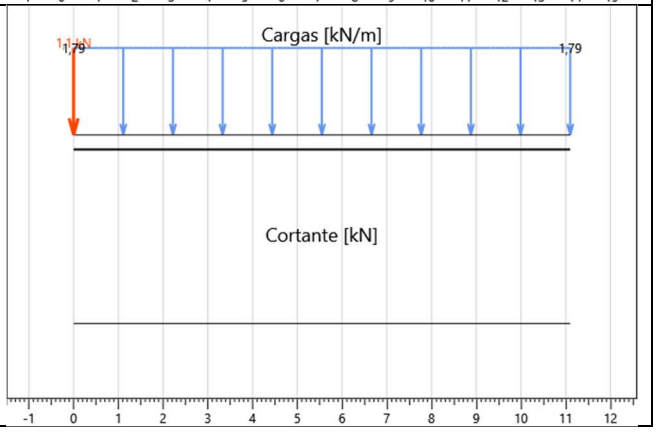
Para la verificación de la resistencia al corte de los miembros en flexión, se debe tener en cuenta la influencia de las fisuras utilizando un ancho efectivo del miembro $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$.

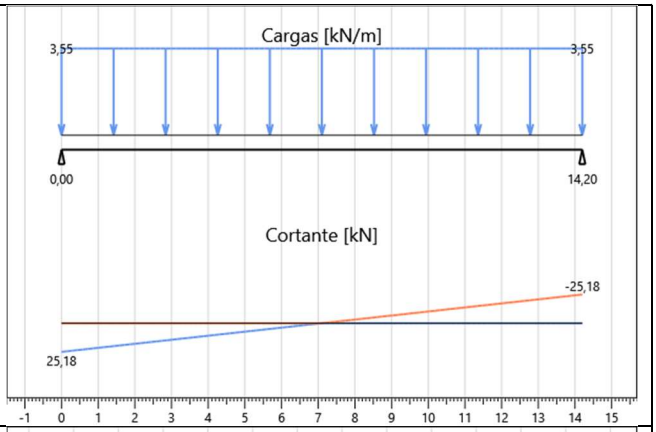
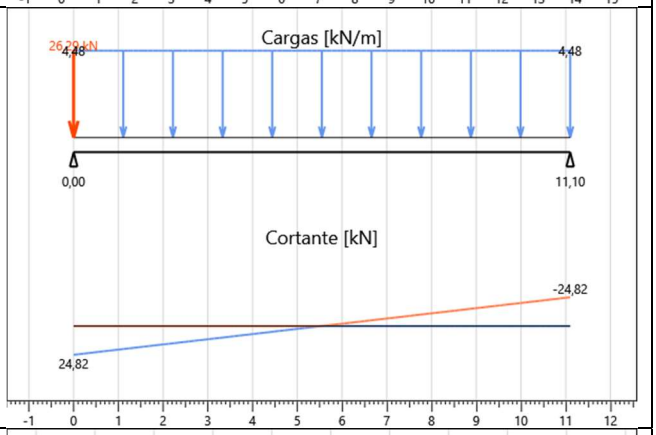
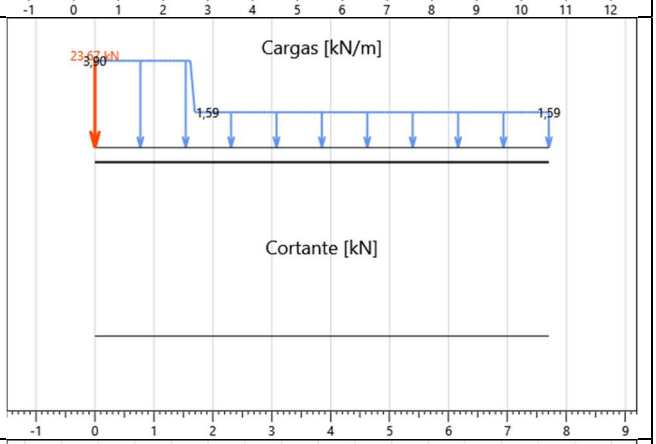
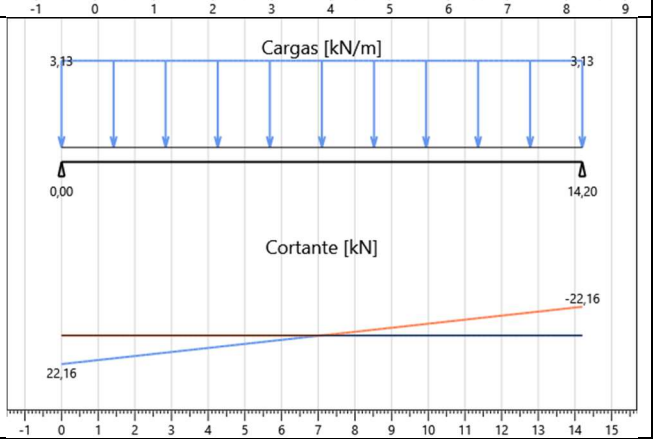
El esfuerzo cortante de diseño máximo en una sección transversal rectangular se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

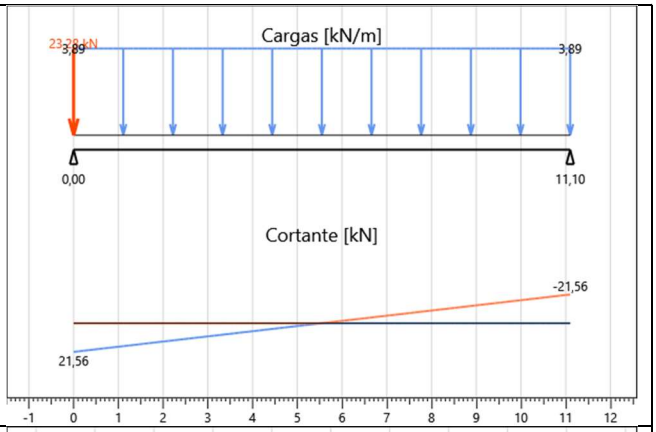
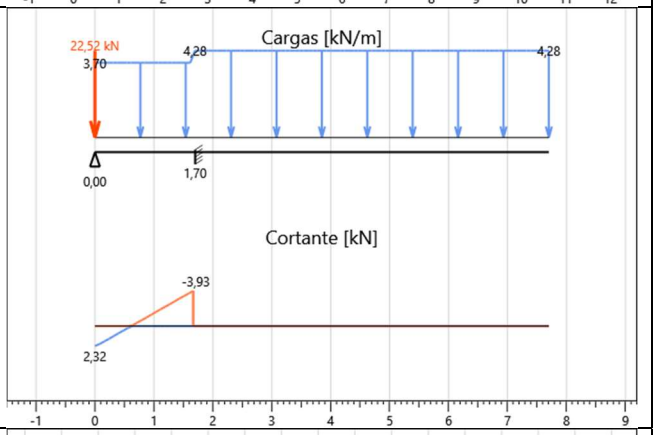
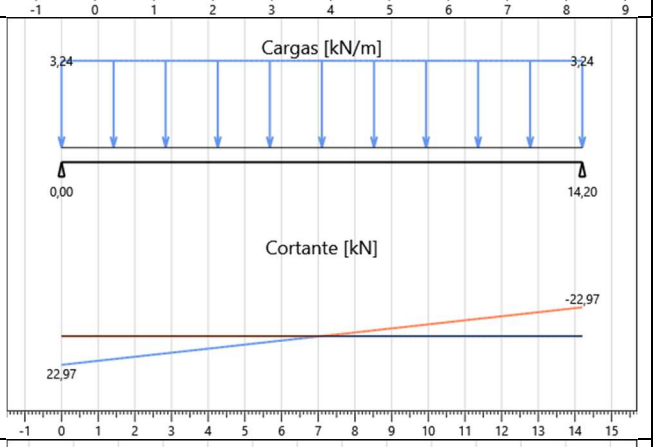
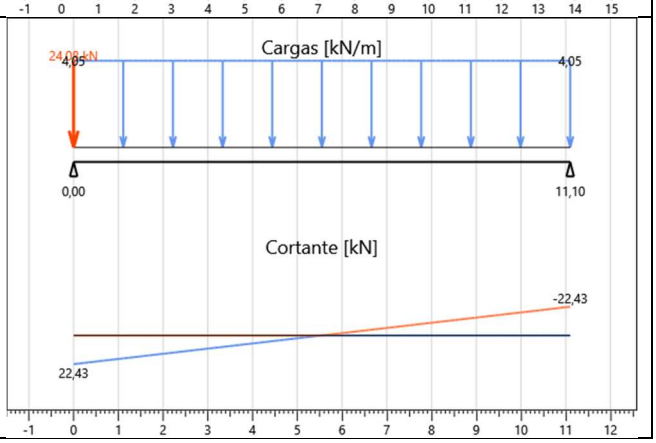
$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{d,fi}}{k_{cr} \cdot A_{eff}}$$

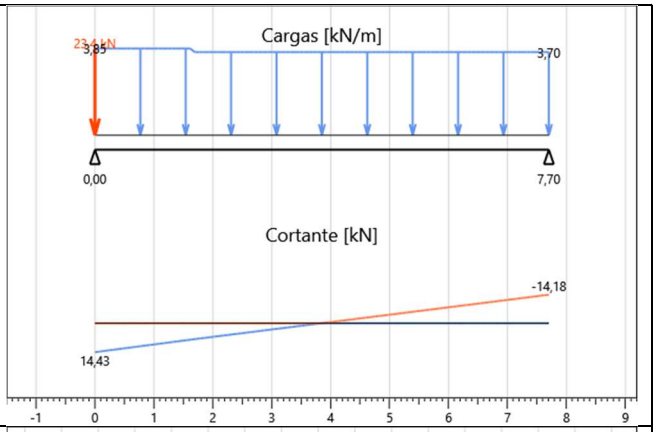
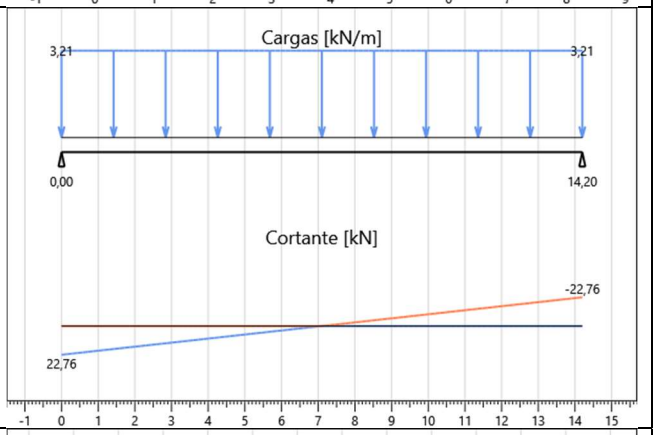
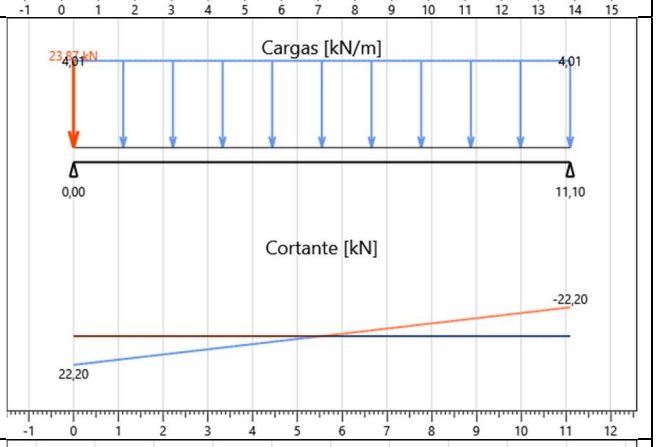
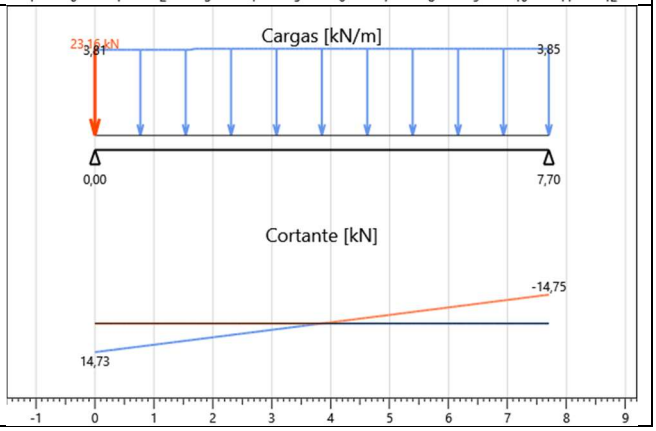
dónde A_{eff} es el área efectiva de la sección de la viga

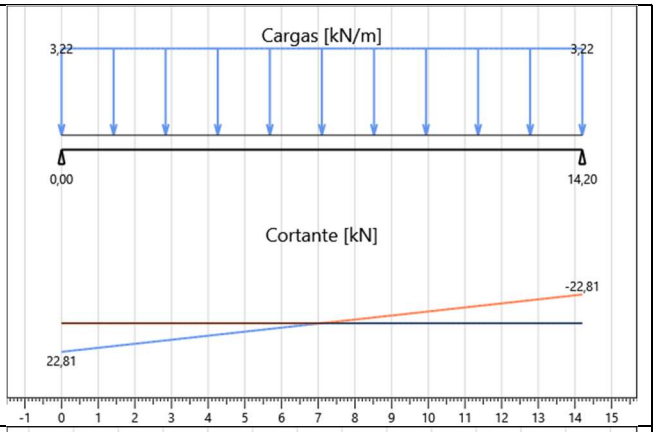
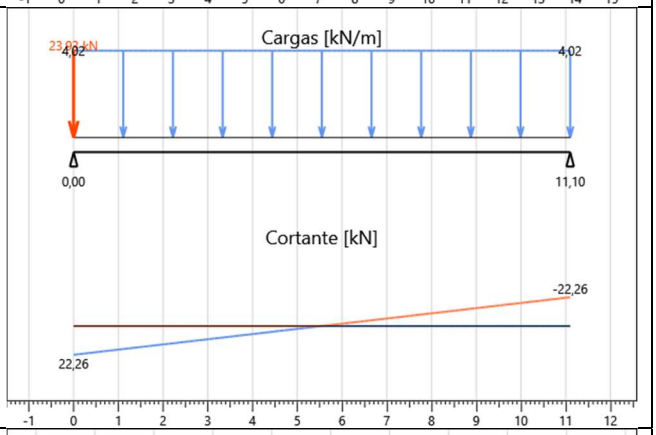
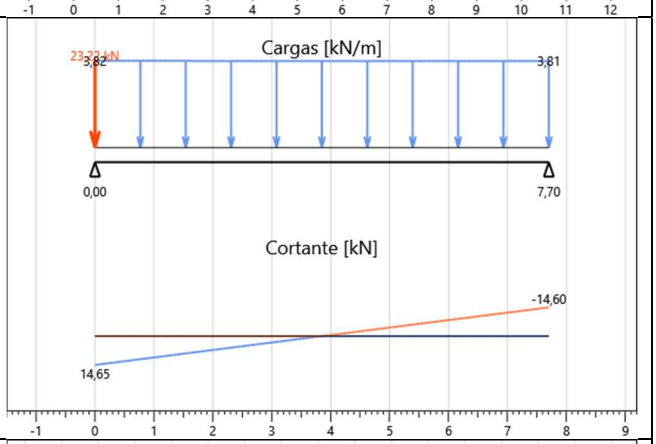
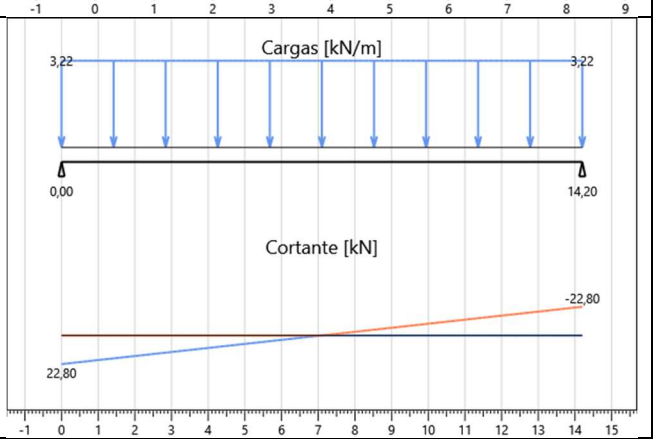
La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama de fuerza cortante para cada viga.

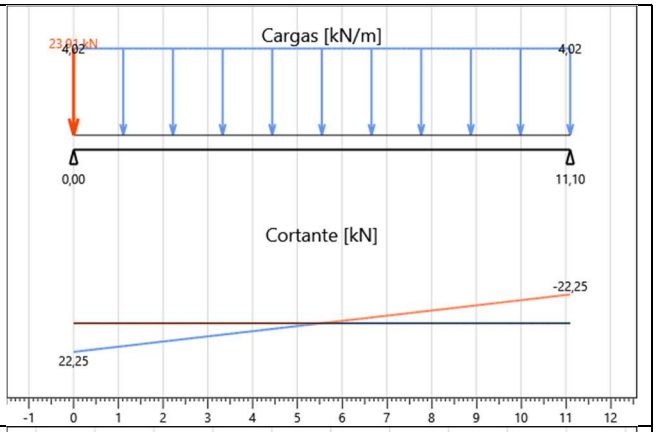
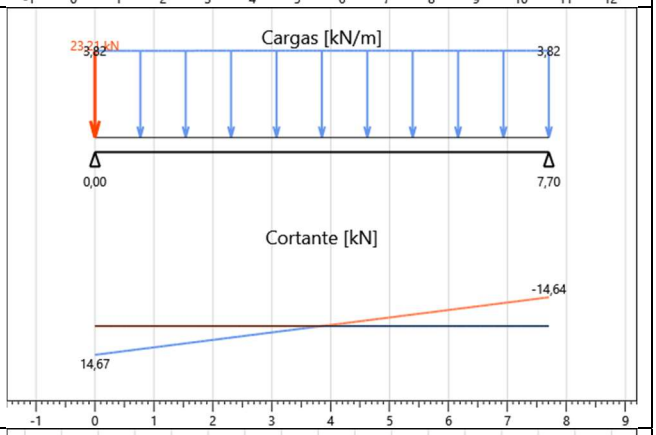
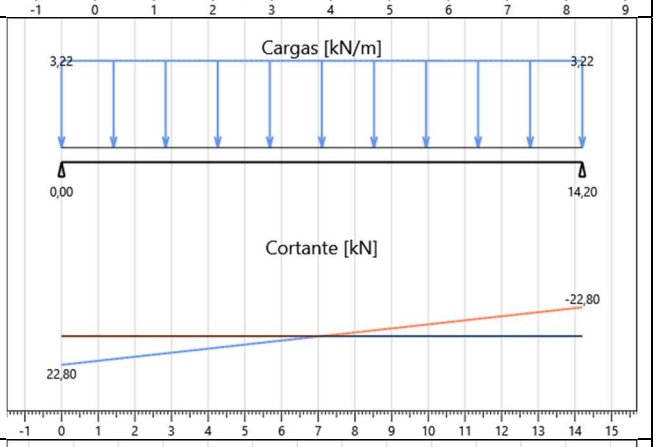
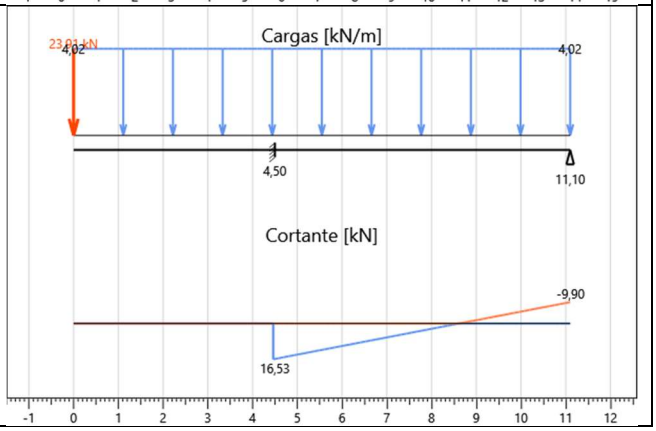
Viga	Combinación	Diagrama V_z
Viga54	Frecuente 1	
Viga36	Frecuente 1	

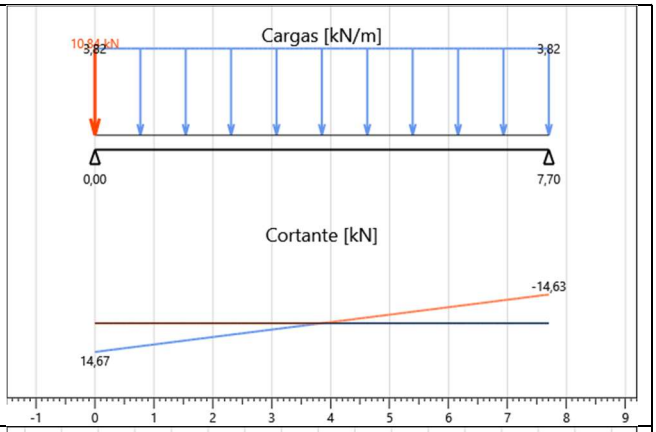
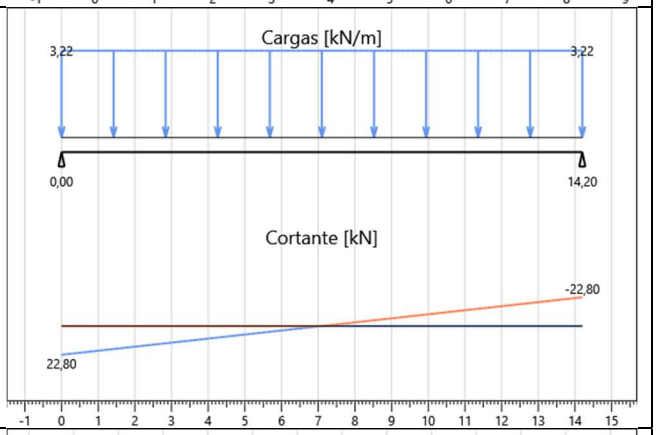
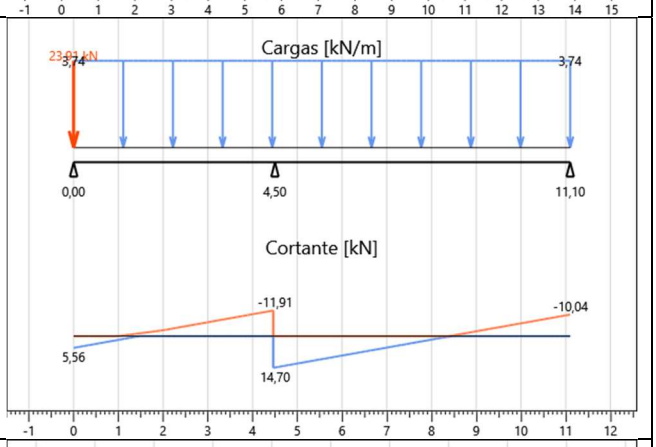
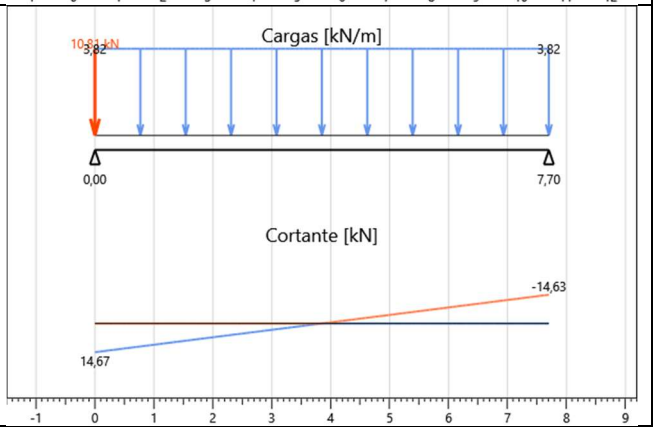
Viga55	Frecuente 2	
Viga37	Frecuente 2	
Viga20	Frecuente 1	
Viga56	Frecuente 2	

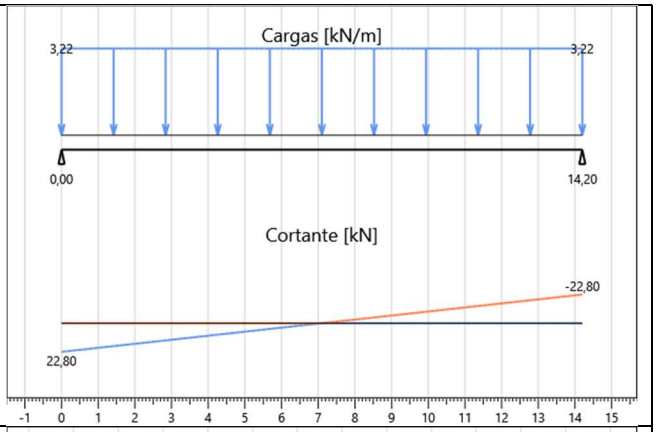
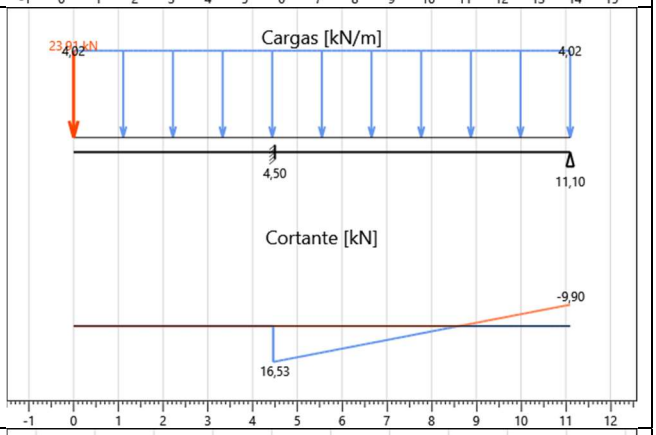
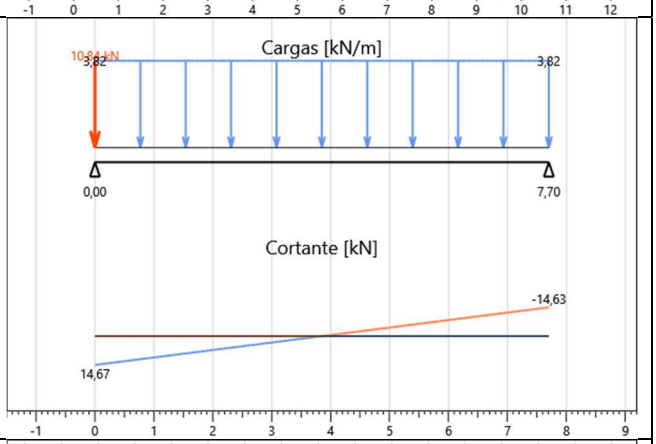
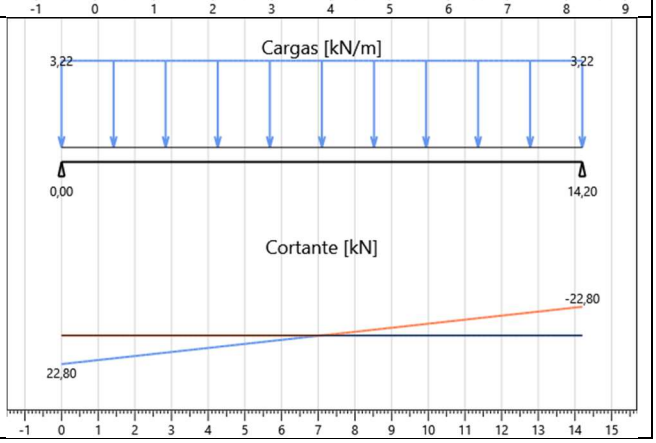
Viga38	Frecuente 2	
Viga21	Frecuente 2	
Viga57	Frecuente 2	
Viga39	Frecuente 2	

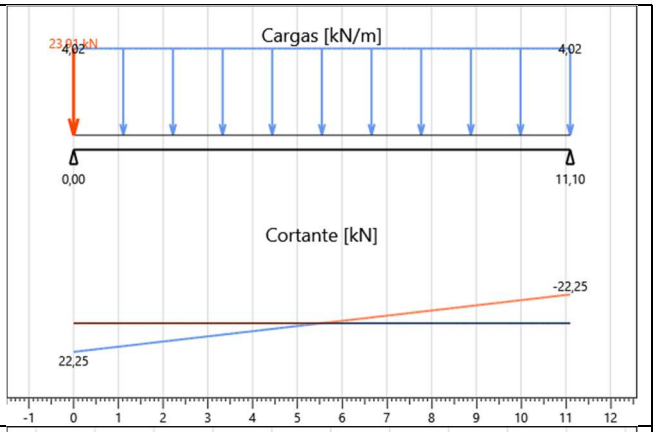
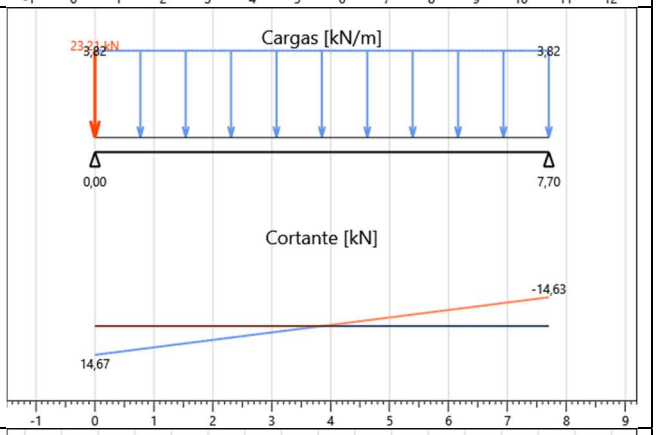
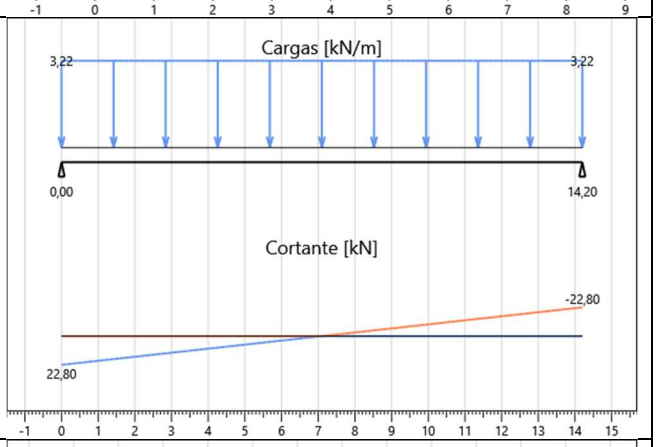
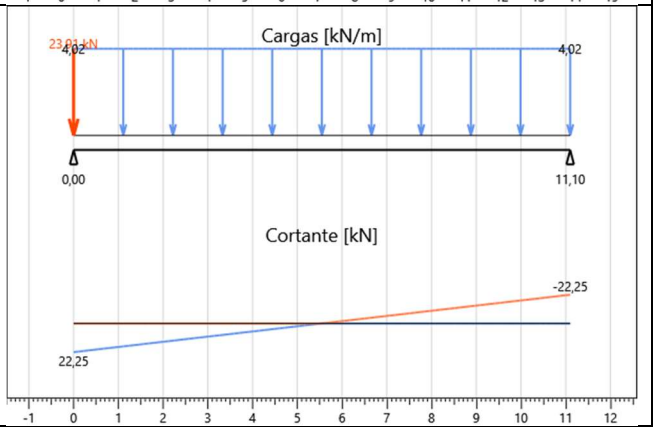
Viga22	Frecuente 2	
Viga58	Frecuente 2	
Viga40	Frecuente 2	
Viga23	Frecuente 2	

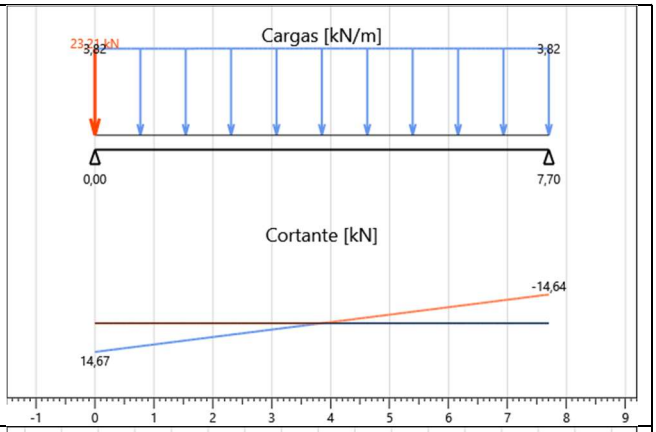
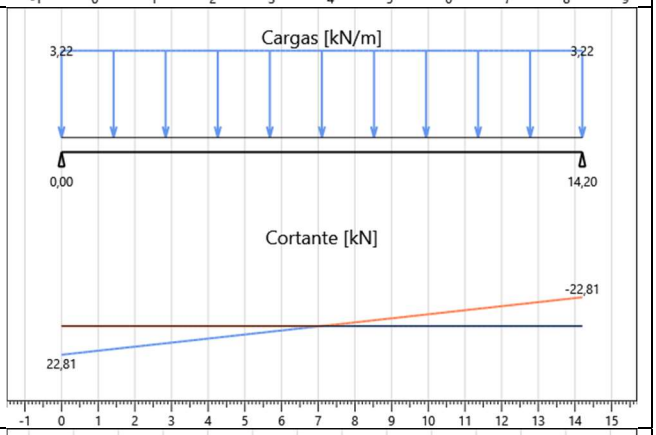
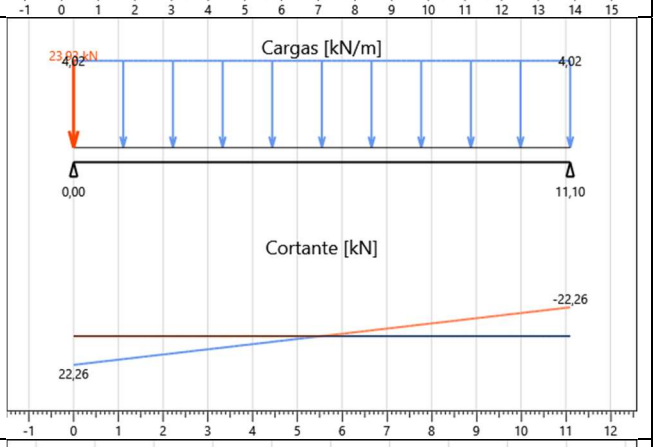
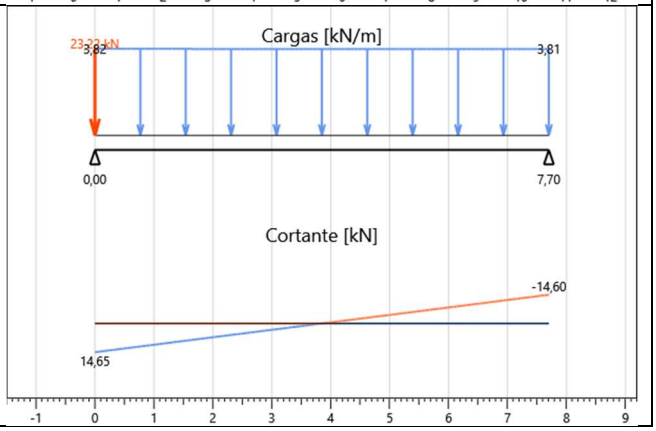
Viga59	Frecuente 2	
Viga41	Frecuente 2	
Viga24	Frecuente 2	
Viga60	Frecuente 2	

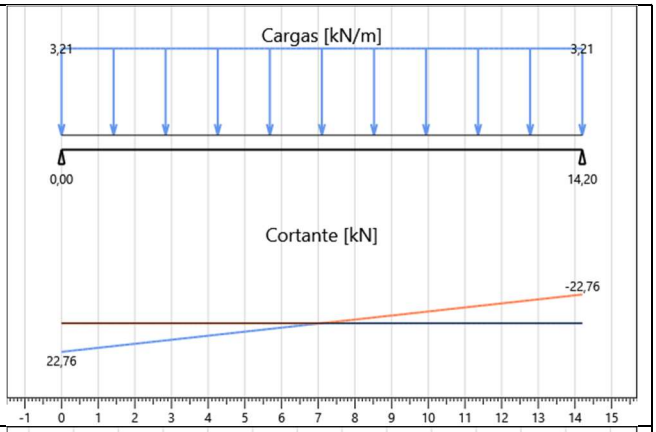
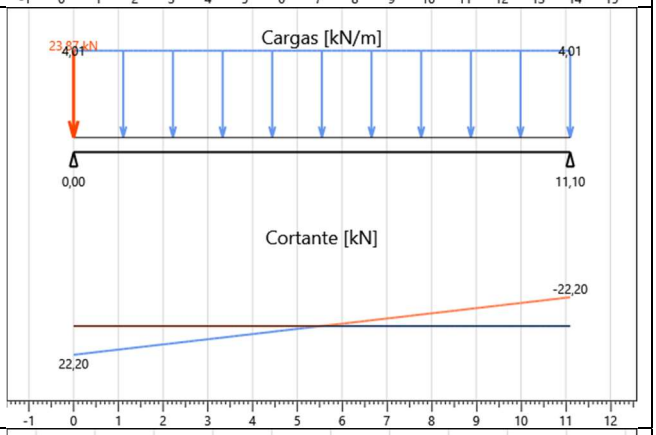
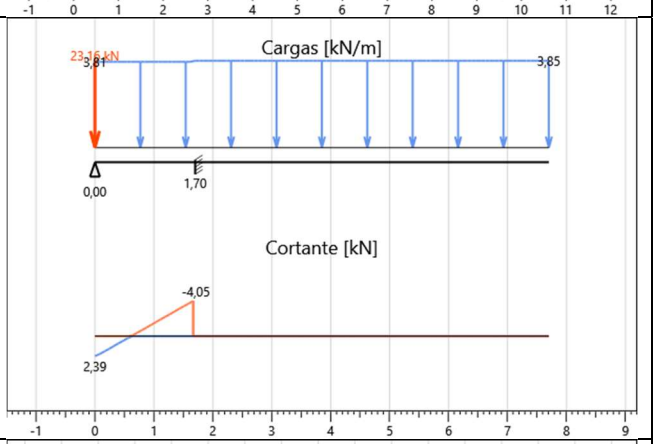
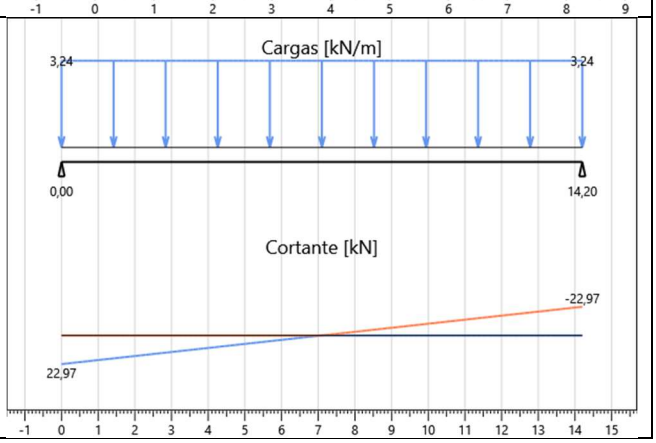
Viga42	Frecuente 2	
Viga25	Frecuente 2	
Viga61	Frecuente 2	
Viga43	Frecuente 2	

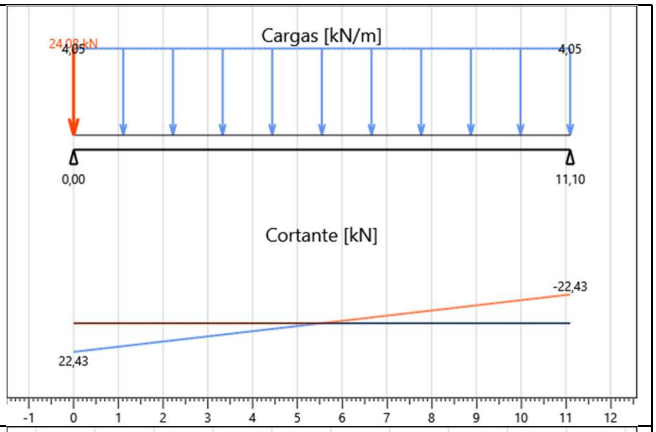
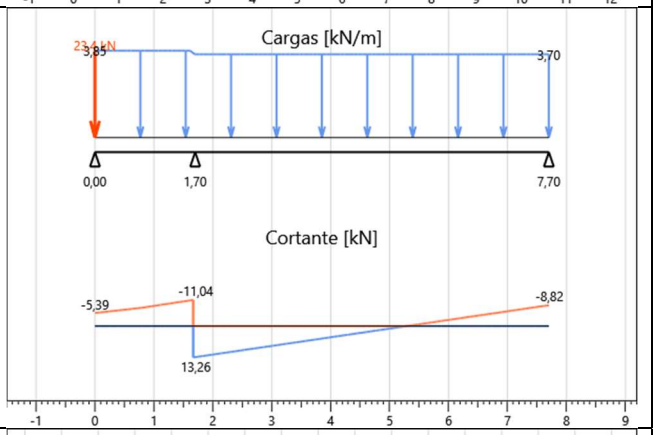
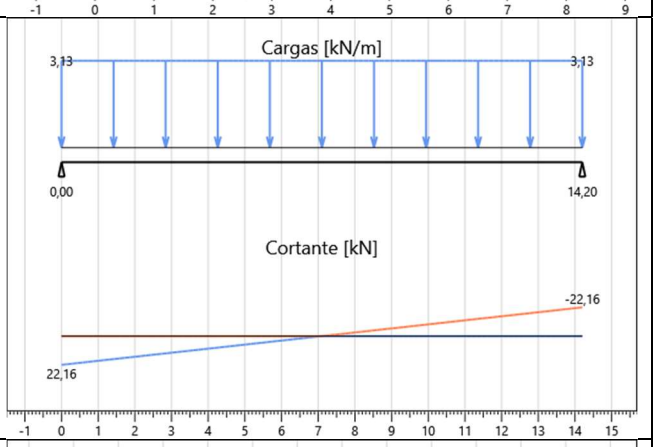
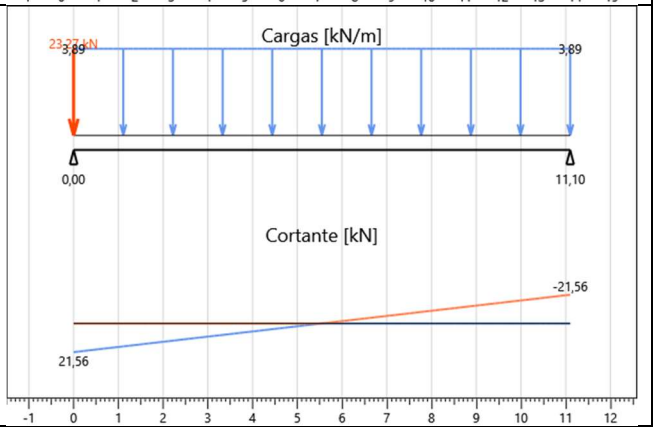
Viga26	Frecuente 2	
Viga62	Frecuente 2	
Viga44	Frecuente 2	
Viga27	Frecuente 2	

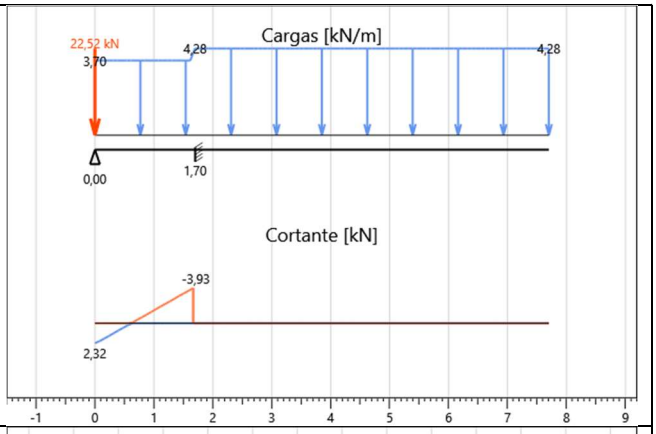
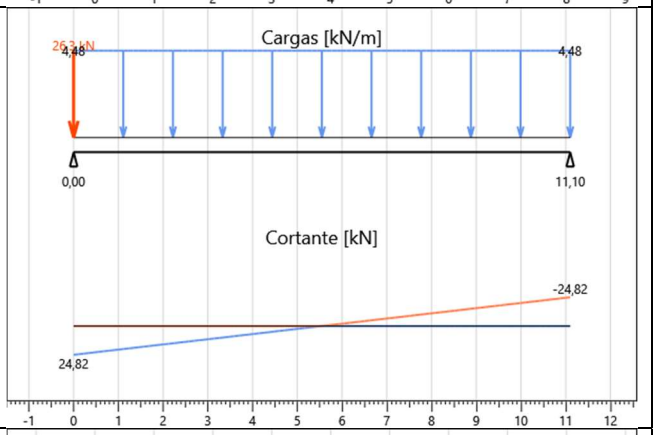
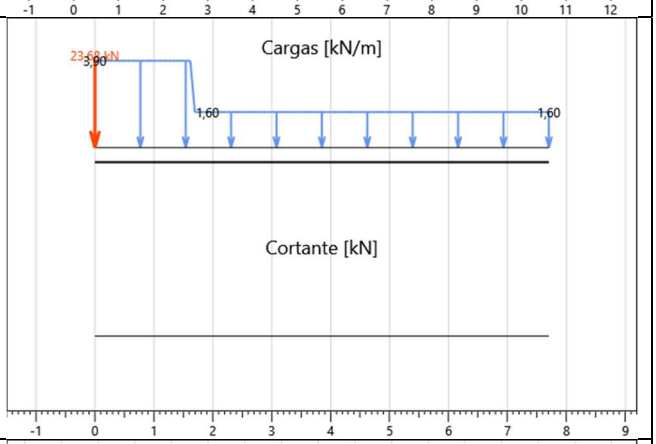
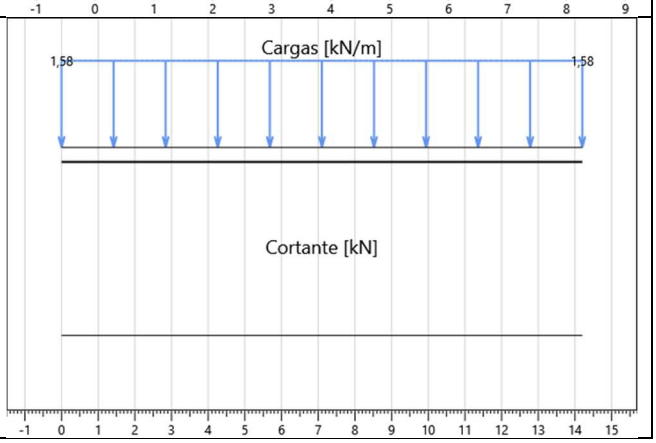
Viga63	Frecuente 2	
Viga45	Frecuente 2	
Viga28	Frecuente 2	
Viga64	Frecuente 2	

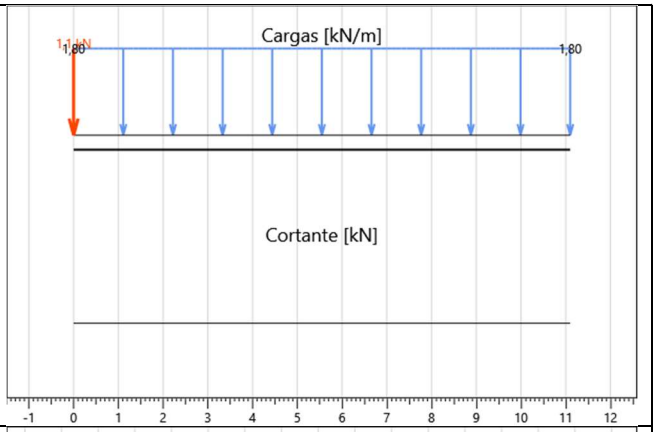
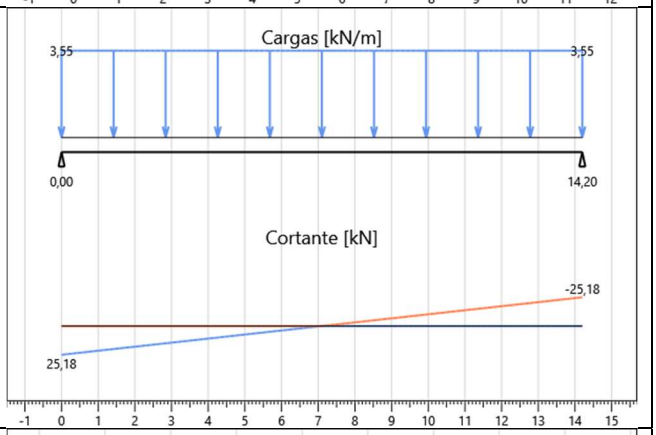
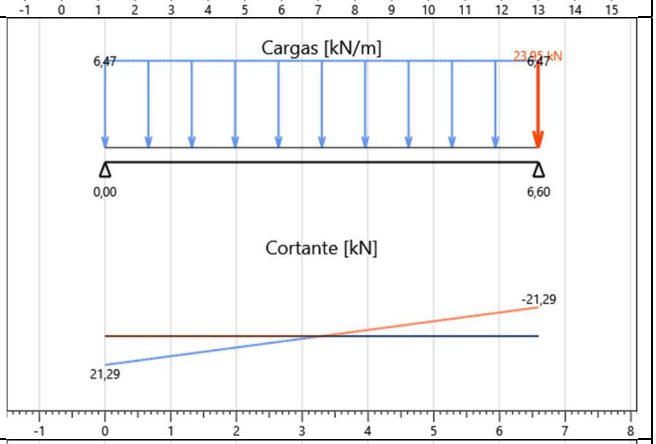
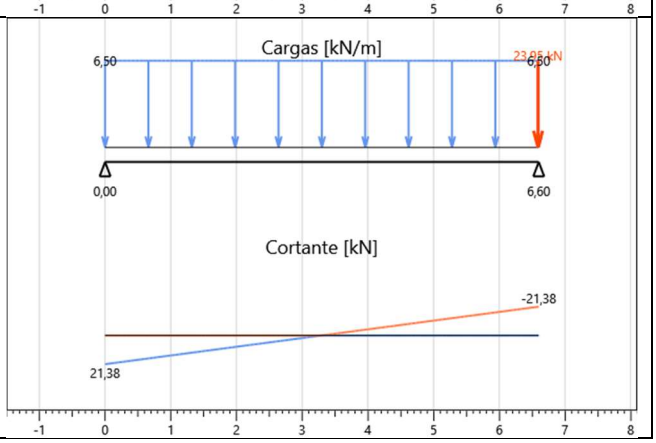
Viga46	Frecuente 2	
Viga29	Frecuente 2	
Viga65	Frecuente 2	
Viga47	Frecuente 2	

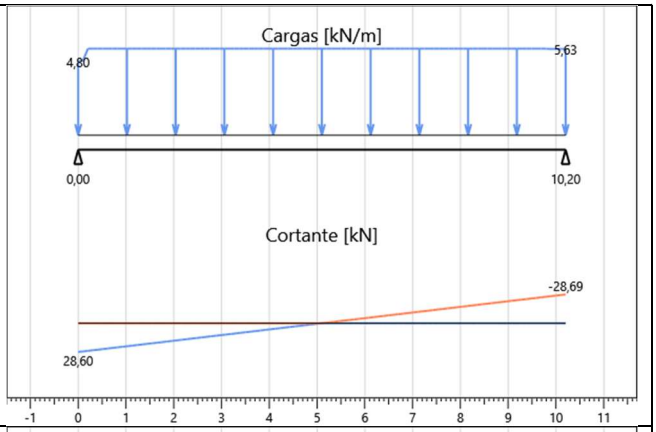
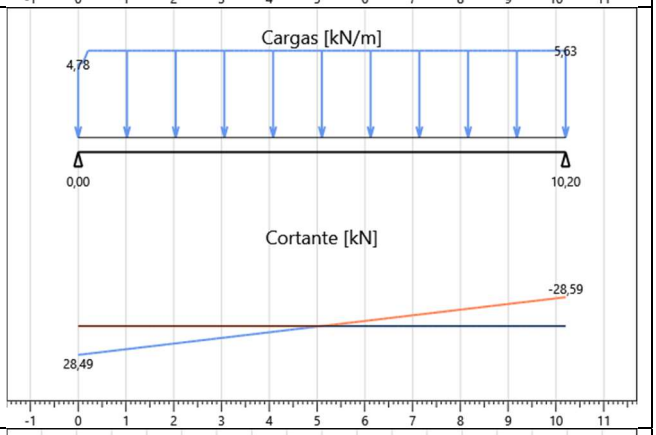
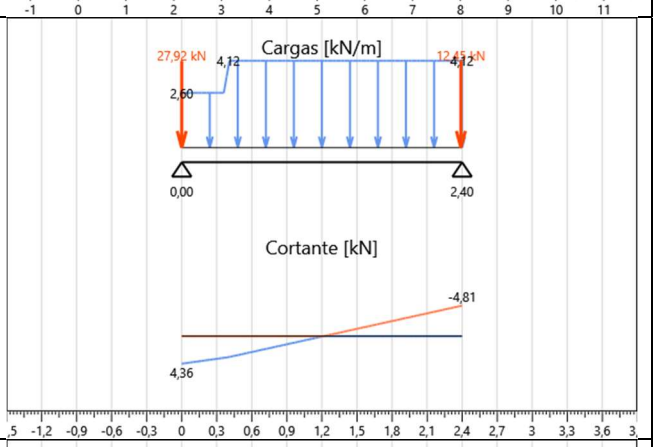
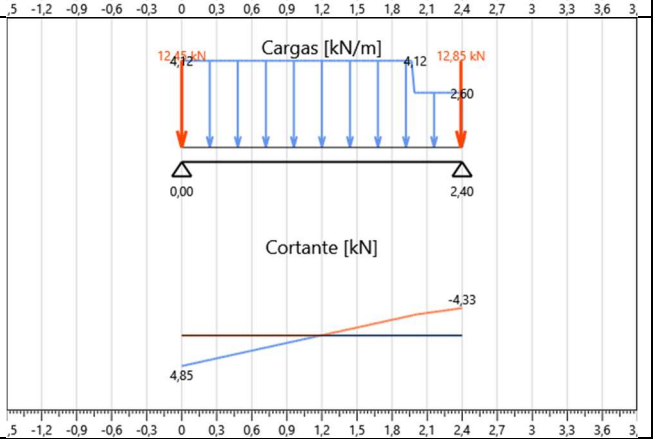
Viga30	Frecuente 2	
Viga66	Frecuente 2	
Viga48	Frecuente 2	
Viga31	Frecuente 2	

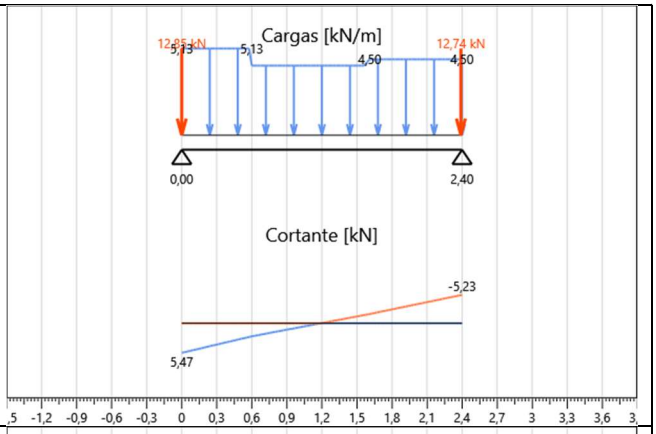
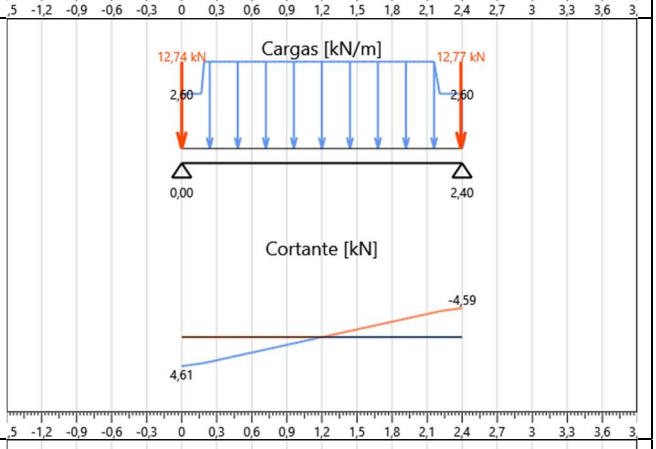
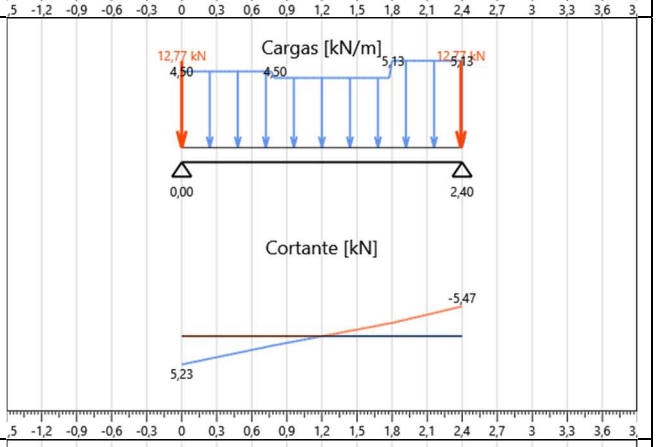
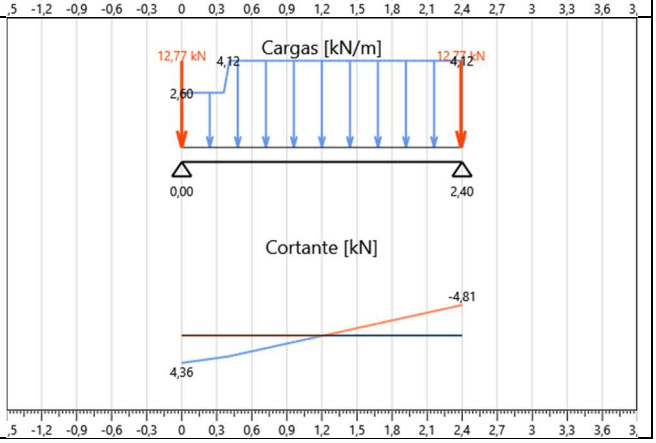
Viga67	Frecuente 2	
Viga49	Frecuente 2	
Viga32	Frecuente 2	
Viga68	Frecuente 2	

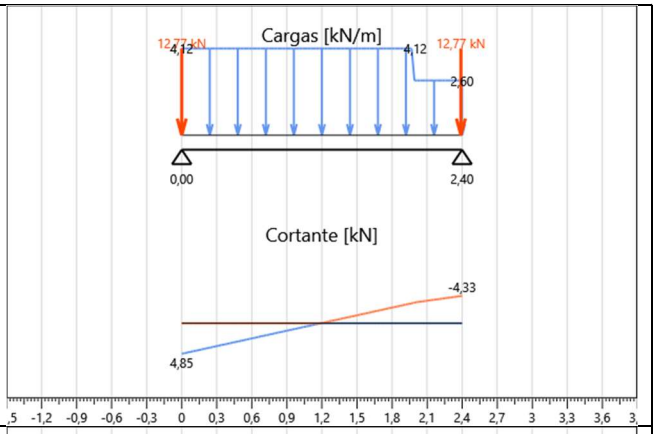
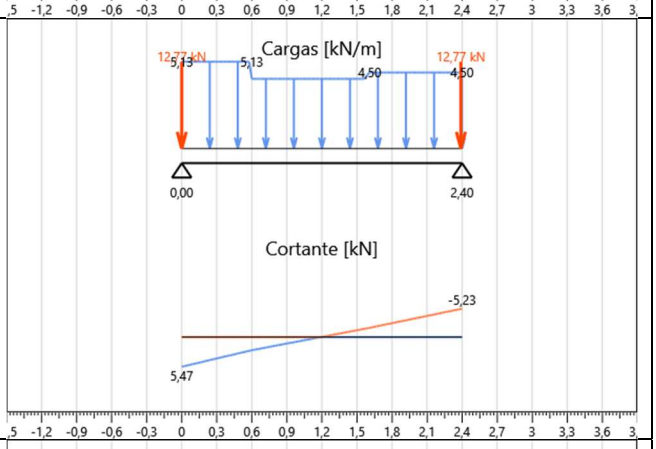
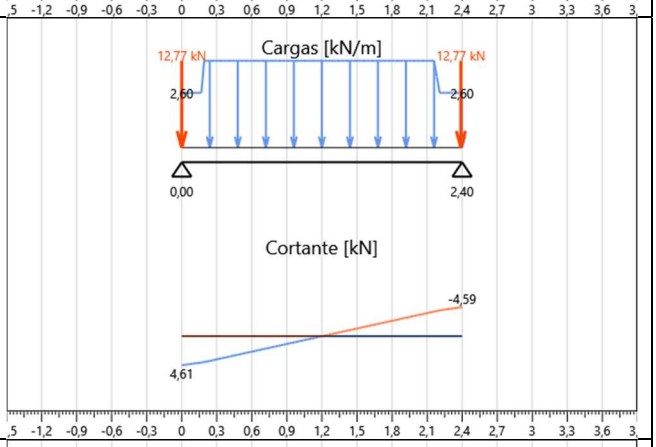
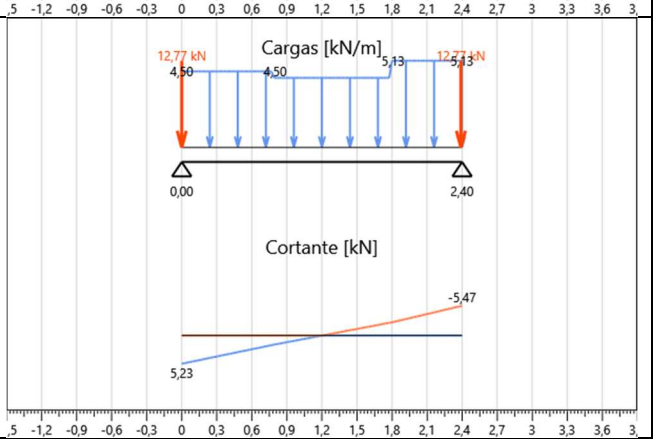
Viga50	Frecuente 2	
Viga33	Frecuente 2	
Viga69	Frecuente 2	
Viga51	Frecuente 2	

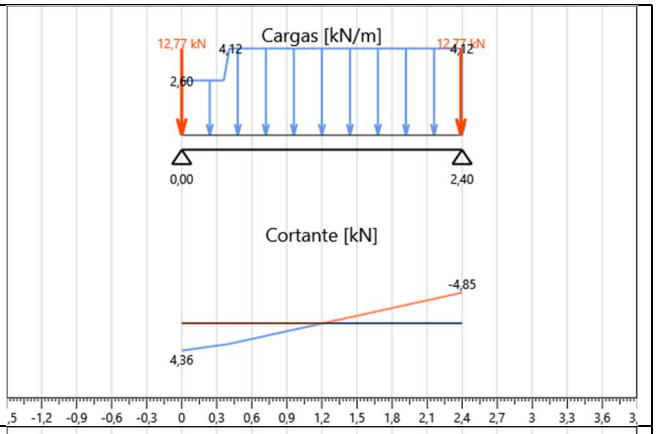
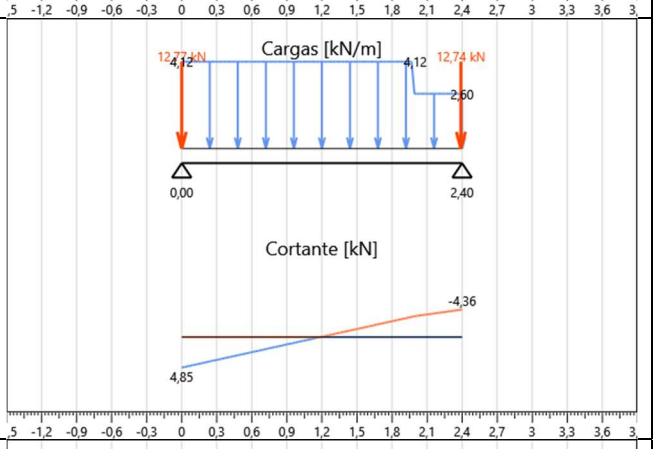
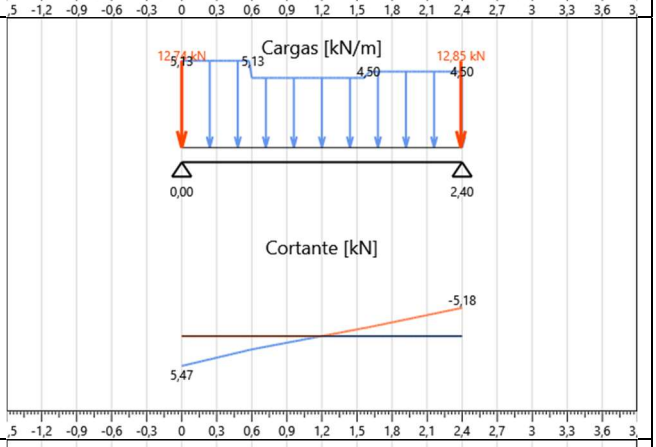
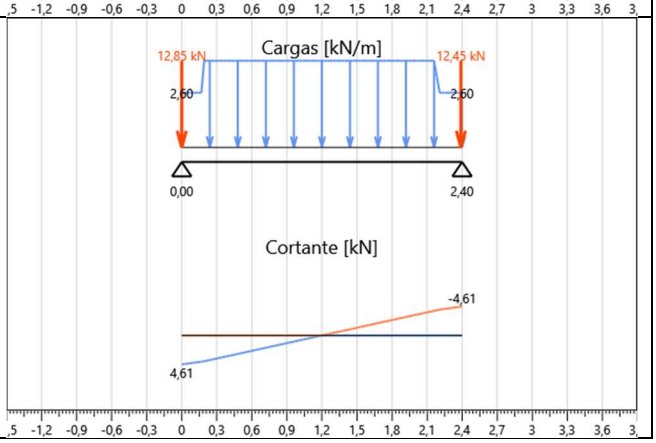
Viga34	Frecuente 2	
Viga52	Frecuente 2	
Viga35	Frecuente 1	
Viga71	Frecuente 1	

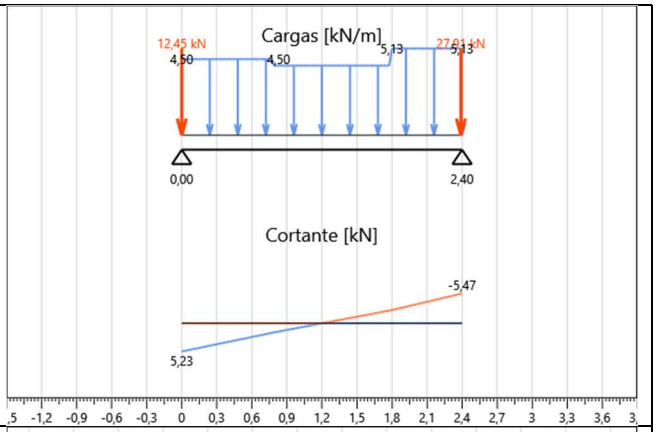
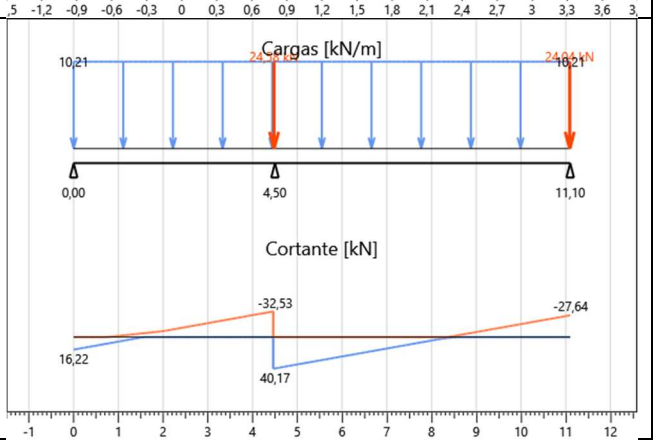
Viga53	Frecuente 1	
Viga70	Frecuente 2	
Viga1	Frecuente 4	
Viga2	Frecuente 4	

Viga18	Frecuente 2	
Viga19	Frecuente 2	
Viga17	Frecuente 2	
Viga16	Frecuente 2	

Viga15	Frecuente 2	
Viga14	Frecuente 2	
Viga13	Frecuente 2	
Viga12	Frecuente 2	

Viga11	Frecuente 2	
Viga10	Frecuente 2	
Viga9	Frecuente 2	
Viga8	Frecuente 2	

Viga7	Frecuente 2	
Viga6	Frecuente 2	
Viga5	Frecuente 2	
Viga4	Frecuente 2	

Viga3	Frecuente 2	
Viga72	Frecuente 4	

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Viga	Sección	$V_{2\,max}$ [kN]	A_{eff} [mm²]	$k_{cr,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{v,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{2,d,fi}$ [MPa]	Check
Viga54	VIGA 150x960	0,00	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga36	VIGA 140x800	0,00	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga55	VIGA 150x960	25,18	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,64	16%
Viga37	VIGA 140x800	24,82	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,86	21%
Viga20	VIGA 140x520	0,00	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga56	VIGA 150x960	22,16	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga38	VIGA 140x800	21,56	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,74	18%
Viga21	VIGA 140x520	3,93	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,21	5%
Viga57	VIGA 150x960	22,97	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,59	15%
Viga39	VIGA 140x800	22,43	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga22	VIGA 140x520	14,43	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,78	19%
Viga58	VIGA 150x960	22,76	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga40	VIGA 140x800	22,20	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga23	VIGA 140x520	14,75	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,80	20%
Viga59	VIGA 150x960	22,81	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga41	VIGA 140x800	22,26	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga24	VIGA 140x520	14,65	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga60	VIGA 150x960	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga42	VIGA 140x800	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga25	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga61	VIGA 150x960	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga43	VIGA 140x800	16,53	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga26	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga62	VIGA 150x960	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga44	VIGA 140x400	14,70	31248	0,67	1	1	1,15	4,03	1,05	26%
Viga27	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga63	VIGA 150x960	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga45	VIGA 140x800	16,53	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga28	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga64	VIGA 150x960	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga46	VIGA 140x800	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga29	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga65	VIGA 150x960	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga47	VIGA 140x800	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga30	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga66	VIGA 150x960	22,81	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga48	VIGA 140x800	22,26	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga31	VIGA 140x520	14,65	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga67	VIGA 150x960	22,76	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga49	VIGA 140x800	22,20	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga32	VIGA 140x520	4,05	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,22	5%
Viga68	VIGA 150x960	22,97	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,59	15%
Viga50	VIGA 140x800	22,43	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%

Viga33	VIGA 140x520	13,26	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga69	VIGA 150x960	22,16	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga51	VIGA 140x800	21,56	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,74	18%
Viga34	VIGA 140x520	3,93	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,21	5%
Viga52	VIGA 140x800	24,82	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,86	21%
Viga35	VIGA 140x520	0,00	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga71	VIGA 150x960	0,00	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga53	VIGA 140x800	0,00	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga70	VIGA 150x960	25,18	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,64	16%
Viga1	VIGA 160x560	21,29	86533	0,67	1	1	1,15	4,03	0,55	14%
Viga2	VIGA 160x560	21,38	86533	0,67	1	1	1,15	4,03	0,55	14%
Viga18	VIGA 150x960	28,69	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,73	18%
Viga19	VIGA 150x960	28,59	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,73	18%
Viga17	VIGA 140x240	4,81	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,81	45%
Viga16	VIGA 140x240	4,85	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,82	45%
Viga15	VIGA 140x240	5,47	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	2,05	51%
Viga14	VIGA 140x240	4,61	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,73	43%
Viga13	VIGA 140x240	5,47	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	2,05	51%
Viga12	VIGA 140x240	4,81	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,81	45%
Viga11	VIGA 140x240	4,85	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,82	45%
Viga10	VIGA 140x240	5,47	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	2,05	51%
Viga9	VIGA 140x240	4,61	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,73	43%
Viga8	VIGA 140x240	5,47	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	2,05	51%
Viga7	VIGA 140x240	4,85	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,82	45%
Viga6	VIGA 140x240	4,85	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,82	45%
Viga5	VIGA 140x240	5,47	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	2,05	51%
Viga4	VIGA 140x240	4,61	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	1,73	43%
Viga3	VIGA 140x240	5,47	5964	0,67	1	1	1,15	4,03	2,05	51%
Viga72	VIGA 160x560	40,17	86533	0,67	1	1	1,15	4,03	1,04	26%

Comprobación de pilares de madera a fuego

Estabilidad de los pilares

La estabilidad de los pilares sometidos a compresión se verifica según § 6.3.2 de EN 1995-1-1 utilizando las secciones transversales efectivas de los elementos según 4.2.2 de EN 1995-1-2.

Las relaciones de esbeltez relativa deben tomarse como:

$$\lambda_{rel,y,fi} = \frac{\lambda_{y,fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,20}}}$$

y

$$\lambda_{rel,z,fi} = \frac{\lambda_{z,fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,20}}}$$

dónde

$\lambda_{y,fi}$ y $\lambda_{rel,y,fi}$ son las relaciones de esbeltez correspondientes a la flexión alrededor del eje y (deformación en la dirección z) en una situación de incendio;

$\lambda_{z,fi}$ y $\lambda_{rel,z,fi}$ son las relaciones de esbeltez correspondientes a la flexión sobre el eje z (deformación en la dirección y) en situación de incendio;

Ambas, $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ y $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$, las tensiones deben satisfacer las expresiones (6.19) e (6.20) en 6.2.4 de EN 1995-1-1.

En todos los demás casos, las tensiones, que se incrementarán debido a la deformación, deben satisfacer las siguientes expresiones:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

donde los símbolos se definen de la siguiente manera:

$$k_{c,y,fi} = \frac{1}{k_{y,fi} + \sqrt{k_{y,fi}^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2}}$$

$$k_{c,z,fi} = \frac{1}{k_{z,fi} + \sqrt{k_{z,fi}^2 - \lambda_{rel,z,fi}^2}}$$

$$k_{y,fi} = 0{,}5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel,y,fi} - 0{,}3\right) + \lambda_{rel,y,fi}^2\right)$$

$$k_{z,fi} = 0{,}5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel,z,fi} - 0{,}3\right) + \lambda_{rel,z,fi}^2\right)$$

dónde:

β_c es un factor para los elementos estructurales dentro de los límites de planitud definidos en la Sección 10 de EN 1995-1-1 y asume los siguientes valores

$$\beta_c = \begin{cases} 0{,}2 \; para \; madera \; maciza \\ 0{,}1 \; para \; madera \; laminada \; y \; LVL \end{cases}$$

Los valores de las acciones en las tablas siguientes están relacionados, para cada pilar, con la situación del incendio.

N: Fuerza axial en situación de incendio

V_2: Fuerza cortante a lo largo del eje local 2 en situación de incendio

V_3: Fuerza cortante a lo largo del eje local 3 en situación de incendio

$M_{2\text{-}2}$: Momento flector sobre el eje local 2 en situación de incendio

$M_{3\text{-}3}$: Momento flector sobre el eje local 3 en situación de incendio

Pilar	Combinación	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]
Pilar1	Frecuente 2	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar19	Frecuente 2	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar37	Frecuente 2	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar108	Frecuente 2	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar90	Frecuente 2	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar20	Frecuente 2	54,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar38	Frecuente 2	27,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar55	Frecuente 2	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar109	Frecuente 2	26,29	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar91	Frecuente 2	25,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar21	Frecuente 2	48,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar39	Frecuente 2	26,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar56	Frecuente 2	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar110	Frecuente 2	23,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar92	Frecuente 2	22,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar22	Frecuente 2	49,78	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar40	Frecuente 2	39,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar57	Frecuente 2	15,97	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar111	Frecuente 2	24,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar93	Frecuente 2	23,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar23	Frecuente 2	49,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar41	Frecuente 2	39,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar58	Frecuente 2	16,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar112	Frecuente 2	23,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar94	Frecuente 2	23,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar24	Frecuente 2	49,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar42	Frecuente 2	39,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar59	Frecuente 2	16,38	0,00	0,00	0,00	0,00

Pilar113	Frecuente 2	23,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar95	Frecuente 2	23,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar25	Frecuente 2	49,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar43	Frecuente 2	39,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar60	Frecuente 2	16,43	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar114	Frecuente 2	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar96	Frecuente 2	23,21	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar26	Frecuente 2	27,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar44	Frecuente 2	48,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar61	Frecuente 2	16,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar115	Frecuente 2	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar97	Frecuente 2	10,84	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar27	Frecuente 2	31,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar45	Frecuente 2	54,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar62	Frecuente 2	16,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar116	Frecuente 2	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar98	Frecuente 2	10,81	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar28	Frecuente 2	27,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar46	Frecuente 2	48,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar63	Frecuente 2	16,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar117	Frecuente 2	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar99	Frecuente 2	10,84	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar29	Frecuente 2	49,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar47	Frecuente 2	39,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar64	Frecuente 2	16,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar118	Frecuente 2	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar100	Frecuente 2	23,21	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar30	Frecuente 2	49,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar48	Frecuente 2	39,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar65	Frecuente 2	16,43	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar119	Frecuente 2	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar101	Frecuente 2	23,21	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar31	Frecuente 2	49,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar49	Frecuente 2	39,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar66	Frecuente 2	16,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar120	Frecuente 2	23,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar102	Frecuente 2	23,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar32	Frecuente 2	49,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar50	Frecuente 2	27,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar67	Frecuente 2	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar121	Frecuente 2	23,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar103	Frecuente 2	23,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar33	Frecuente 2	49,78	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar51	Frecuente 2	20,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar68	Frecuente 2	10,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar122	Frecuente 2	24,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar104	Frecuente 2	23,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar16	Frecuente 2	36,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar34	Frecuente 2	48,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar52	Frecuente 2	26,47	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar69	Frecuente 2	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar123	Frecuente 2	23,27	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar105	Frecuente 2	22,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar35	Frecuente 2	54,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar53	Frecuente 2	27,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar70	Frecuente 2	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar124	Frecuente 2	26,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar106	Frecuente 2	25,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar18	Frecuente 2	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar36	Frecuente 2	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar54	Frecuente 2	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar125	Frecuente 2	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar107	Frecuente 2	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar72	Frecuente 2	26,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar73	Frecuente 2	26,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar71	Frecuente 2	26,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar88	Frecuente 2	24,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar87	Frecuente 2	25,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar15	Frecuente 2	37,26	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar86	Frecuente 2	25,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar14	Frecuente 2	36,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar85	Frecuente 2	25,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar13	Frecuente 2	37,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar84	Frecuente 2	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar12	Frecuente 2	37,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar83	Frecuente 2	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar11	Frecuente 2	36,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar82	Frecuente 2	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar10	Frecuente 2	37,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar81	Frecuente 2	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar9	Frecuente 2	37,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar80	Frecuente 2	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar8	Frecuente 2	37,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar79	Frecuente 2	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar7	Frecuente 2	37,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar78	Frecuente 2	25,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar6	Frecuente 2	36,95	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar77	Frecuente 2	25,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar5	Frecuente 2	36,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar76	Frecuente 2	25,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar4	Frecuente 2	37,26	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar75	Frecuente 2	24,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar3	Frecuente 2	36,46	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar89	Frecuente 2	27,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar17	Frecuente 2	33,81	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar74	Frecuente 2	27,91	0,00	0,00	0,00	0,00

Pilar2	Frecuente 2	35,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar126	Frecuente 2	26,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar127	Frecuente 2	98,16	0,00	0,00	0,00	0,00

Th La siguiente tabla resume los controles de estabilidad de las columnas.

Sección: sección transversal del pilar

h: altura del pilar

A_{eff}: área efectiva de la sección transversal

$J_{y,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje y de la sección transversal efectiva

$J_{z,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje z de la sección transversal efectiva

$k_{mod,fi}$: factor de modificación en situación de incendio

$\gamma_{M,fi}$: factor parcial de material en situación de incendio

$f_{c,0,k,fi}$: resistencia a la compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

$\sigma_{c,0,d,fi}$: tensión de compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

Pilar	Sección	h [m]	Aeff [mm²]	$J_{y,fi}$ [mm⁴]	$J_{z,fi}$ [mm⁴]	$k_{c,y,fi}$	$k_{c,z,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{c,0,d,fi}$	$\sigma_{c,0,d,fi}$ [MPa]	Check
Pilar1	PILAR 180x600	8	41164	2,31E7	8,64E8	0,04	0,89	1	1	1,15	27,60	0,11	10%
Pilar19	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	0,11	6%
Pilar37	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	0,10	6%
Pilar108	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,03	0%
Pilar90	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,04	1%
Pilar20	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,32	70%
Pilar38	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,06	61%
Pilar55	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,08	7%
Pilar109	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,64	4%
Pilar91	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,99	15%
Pilar21	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,17	61%
Pilar39	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,01	59%
Pilar56	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,08	7%
Pilar110	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,57	4%
Pilar92	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,86	13%
Pilar22	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,21	64%
Pilar40	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar57	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,76	67%
Pilar111	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,59	4%
Pilar93	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	13%
Pilar23	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar41	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar58	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar112	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar94	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar24	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar42	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar59	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar113	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar95	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar25	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar43	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar60	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar114	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar96	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar26	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	0,66	35%
Pilar44	PILAR 200x600	2,8	27600	8,28E6	4,87E8	0,17	1,00	1	1	1,15	27,60	1,77	38%
Pilar61	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar115	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar97	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,42	6%
Pilar27	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	0,78	41%
Pilar45	PILAR 200x600	2,8	27600	8,28E6	4,87E8	0,17	1,00	1	1	1,15	27,60	1,96	43%
Pilar62	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar116	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar98	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,41	6%
Pilar28	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	0,66	35%
Pilar46	PILAR 200x600	2,8	27600	8,28E6	4,87E8	0,17	1,00	1	1	1,15	27,60	1,77	39%
Pilar63	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar117	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar99	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,42	6%
Pilar29	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar47	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar64	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar118	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%

Pilar100	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar30	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar48	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar65	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar119	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar101	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar31	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar49	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,52	88%
Pilar66	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,78	69%
Pilar120	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar102	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar32	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,20	63%
Pilar50	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,04	60%
Pilar67	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,08	7%
Pilar121	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,58	4%
Pilar103	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	13%
Pilar33	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,21	64%
Pilar51	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	0,79	46%
Pilar68	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,50	44%
Pilar122	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,59	4%
Pilar104	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	13%
Pilar16	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,88	12%
Pilar34	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,17	61%
Pilar52	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,01	59%
Pilar69	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,08	7%
Pilar123	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,57	4%
Pilar105	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,86	13%
Pilar35	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	1,32	70%
Pilar53	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	1,06	61%
Pilar70	PILAR 140x600	4	21084	3,10E6	4,43E8	0,04	0,99	1	1	1,15	27,60	0,08	7%
Pilar124	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,64	4%
Pilar106	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,99	15%
Pilar18	PILAR 180x600	8	41164	2,31E7	8,64E8	0,04	0,89	1	1	1,15	27,60	0,11	10%
Pilar36	PILAR 180x600	6	41164	2,31E7	8,64E8	0,07	0,95	1	1	1,15	27,60	0,11	6%
Pilar54	PILAR 150x600	4	26104	5,88E6	5,48E8	0,06	0,99	1	1	1,15	27,60	0,10	6%
Pilar125	PILAR 180x600	2	41164	2,31E7	8,64E8	0,56	1,00	1	1	1,15	27,60	0,03	0%
Pilar107	PILAR 150x600	2	26104	5,88E6	5,48E8	0,24	1,00	1	1	1,15	27,60	0,04	1%
Pilar72	PILAR 150x600	1,2	26104	5,88E6	5,48E8	0,61	1,00	1	1	1,15	27,60	1,00	6%
Pilar73	PILAR 150x600	1,2	26104	5,88E6	5,48E8	0,61	1,00	1	1	1,15	27,60	1,00	6%
Pilar71	PILAR 120x120	3,2	5655	2,66E6	2,66E6	0,20	0,20	1	1	1,15	27,60	4,77	87%
Pilar88	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,60	22%
Pilar87	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar15	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,91	12%
Pilar86	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar14	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar85	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar13	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar84	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar12	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar83	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar11	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar82	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar10	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar81	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar9	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar80	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar8	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar79	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar7	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar78	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar6	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar77	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar5	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,90	12%
Pilar76	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,62	23%
Pilar4	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,91	12%
Pilar75	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,60	22%
Pilar3	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,89	12%
Pilar89	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,68	25%
Pilar17	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,82	11%
Pilar74	PILAR 180x600	5	41164	2,31E7	8,64E8	0,10	0,97	1	1	1,15	27,60	0,68	25%
Pilar2	PILAR 180x600	3	41164	2,31E7	8,64E8	0,27	1,00	1	1	1,15	27,60	0,85	12%
Pilar126	PILAR 200x600	1,2	27600	8,28E6	4,87E8	0,74	1,00	1	1	1,15	27,60	0,95	5%
Pilar127	PILAR 160x160	2,8	23270	4,10E7	4,96E7	0,78	0,84	1	1	1,15	27,60	4,22	20%

Comprobación de muros de CLT en situación de fuego

Pandeo de los muros de CLT

Las comprobaciones de estabilidad de los muros CLT se realizan con referencia a lo informado en 6.3.2 de EN 1995-1-1 en las secciones transversales efectivas de los elementos de acuerdo con 4.2.2 de EN 1995-1-2.

Los valores de las acciones de la siguiente tabla están relacionados, para cada muro, con la situación del incendio.

Muro	Longitud [m]	Combinación	N [kN]	M2-2 [kNm]
Muro8	11,10	Frecuente 3	93,82	28,44
Muro12	11,10	Frecuente 3	93,89	28,44
Muro27	2,40	Frecuente 3	9,12	2,77
Muro44	2,40	Frecuente 3	9,12	2,77
Muro28	7,70	Frecuente 3	48,11	8,88
Muro46	7,70	Frecuente 3	48,15	8,88
Muro18	2,40	Frecuente 1	9,60	0,00
Muro22	2,40	Frecuente 1	9,60	0,00
Muro11	4,80	Frecuente 3	54,08	2,71
Muro73	4,80	Frecuente 3	9,12	1,38
Muro45	6,00	Frecuente 2	51,74	0,00
Muro41	6,00	Frecuente 2	49,21	0,00
Muro25	4,80	Frecuente 2	47,92	0,00
Muro20	4,80	Frecuente 1	19,20	0,00
Muro15	4,50	Frecuente 2	89,29	0,00
Muro16	4,50	Frecuente 2	89,44	0,00
Muro17	4,80	Frecuente 4	39,56	0,00
Muro24	2,40	Frecuente 3	9,12	2,77
Muro19	1,70	Frecuente 3	9,47	1,96
Muro26	2,40	Frecuente 3	9,12	2,77
Muro23	1,70	Frecuente 3	9,48	1,96
Muro21	4,80	Frecuente 1	19,20	0,00
Muro48	4,50	Frecuente 2	48,99	0,00
Muro47	4,80	Frecuente 3	23,71	3,54
Muro50	4,50	Frecuente 2	48,99	0,00
Muro49	6,60	Frecuente 1	20,46	0,00
Muro51	6,60	Frecuente 1	20,46	0,00
Muro29	6,00	Frecuente 2	53,79	0,00
Muro30	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro31	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro32	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro33	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro34	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro35	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro36	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro37	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro38	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro39	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro40	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro42	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39
Muro43	2,40	Frecuente 3	3,42	0,39

Los controles de estabilidad de los muros de CLT se realizan considerando una proporción de pared de longitud unitaria.

Dónde ambos, $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ y $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$, las tensiones deben satisfacer las expresiones (6.19) y (6.20) en 6.2.4 de EN 1995-1-1.

En todos los demás casos, las tensiones, que se incrementarán debido a la deformación, deben satisfacer las siguientes expresiones:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

Los resultados de las comprobaciones de estabilidad se indican a continuación expresados como porcentajes.

A_{eff}: área efectiva de la sección transversal

$J_{y,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje y de la sección transversal efectiva

$J_{z,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje z de la sección transversal efectiva

$k_{mod,fi}$: factor de modificación en situación de incendio

$\gamma_{M,fi}$: factor parcial de material en situación de incendio

$f_{c,0,k,fi}$: resistencia a la compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

$\sigma_{c,0,d,fi}$: tensión de compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

Muro	Sección	h [m]	A_{eff} [mm^2/m]	J_{eff} [mm^4/m]	$k_{c,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,0,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check
Muro8	CLT 140mm - 5 capas	6,0	79000	116453672	0,16	1	1	1,15	21	24	0,11	1,43	8%
Muro12	CLT 140mm - 5 capas	6,0	79000	116453672	0,16	1	1	1,15	21	24	0,11	1,43	8%
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274019	0,12	1	1	1,15	21	24	0,10	2,55	12%
Muro44	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274019	0,12	1	1	1,15	21	24	0,10	2,55	13%
Muro28	CLT 140mm - 5 capas	4,0	79000	116453672	0,34	1	1	1,15	21	24	0,09	0,64	3%
Muro46	CLT 140mm - 5 capas	4,0	79000	116453672	0,34	1	1	1,15	21	24	0,09	0,64	3%
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,22	0,00	10%
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,22	0,00	10%
Muro11	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	0,49	2,12	38%
Muro73	CLT 90 mm - monolítico	2,0	39000	19274019	0,45	1	1	1,15	21	24	0,05	0,64	3%
Muro45	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,57	0,00	25%
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,55	0,00	24%
Muro25	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	1,04	0,00	46%
Muro20	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,22	0,00	10%
Muro15	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	1,02	0,00	64%
Muro16	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	1,02	0,00	64%
Muro17	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	0,36	0,00	23%
Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274019	0,12	1	1	1,15	21	24	0,10	2,55	12%
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	4,0	79000	116453672	0,34	1	1	1,15	21	24	0,07	0,64	3%
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274019	0,12	1	1	1,15	21	24	0,10	2,55	13%
Muro23	CLT 140mm - 5 capas	4,0	79000	116453672	0,34	1	1	1,15	21	24	0,07	0,64	3%
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,22	0,00	10%
Muro48	CLT 90 mm - 3 capas	3,2	18000	6966000	0,15	1	1	1,15	21	24	1,32	0,00	38%
Muro47	CLT 90 mm - monolítico	3,2	39000	19274019	0,18	1	1	1,15	21	24	0,13	1,63	9%
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	3,2	18000	6966000	0,15	1	1	1,15	21	24	1,32	0,00	38%
Muro49	CLT 90 mm - 3 capas	3,1	18000	6966000	0,15	1	1	1,15	21	24	0,17	0,00	5%
Muro51	CLT 90 mm - 3 capas	3,1	18000	6966000	0,15	1	1	1,15	21	24	0,17	0,00	5%
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	6966000	0,09	1	1	1,15	21	24	0,68	0,00	30%
Muro30	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro31	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro32	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro33	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro34	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro35	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro36	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro37	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro38	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro39	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro40	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro42	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%
Muro43	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274019	0,71	1	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%

CONTESTACION A REQUERIMIENTO Servicio de Protección Civil

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO

ACTIVIDADES CLASIFICADAS
Nº EXPEDIENTE: 0001-0201-2022-000182
ACTIVIDAD: ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN
EMPLAZAMIENTO: PLAZA ARBIDE, S/N. POLÍGONO 1 - PARCELA 1041
AYUNTAMIENTO: ARANGUREN

ANEXO 02

JUSTIFICACIÓN CÁLCULO ENTREPLANTA POR COLAPSO CUBIERTA EN CASO DE INCENDIO

INFORME Y MEMORIA DE CÁLCULO

Justificación cálculo Entreplanta por colapso de Cubierta Superior en Caso de Incendio

Códigos y normas de diseño

Los análisis estructurales aquí mostrados se realizan de acuerdo con la normativa vigente CTE DB-SE-M 2009 y plenamente compatible con las normativas europeas recogidas en el Eurocodes - Spain NA.

1. **EN 1990 – Eurocódigo 0**

   Bases de diseño estructural

2. **EN 1993-1-1 – Eurocódigo 3**

   Diseño de estructuras de acero - Parte 1-1: Normas generales y normas para edificios

3. **EN 1993-1-5 – Eurocódigo 3**

   Diseño de estructuras de acero - Parte 1-5: Elementos estructurales placa

4. **EN 1993-1-8 – Eurocódigo 3**

   Diseño de estructuras de acero - Parte 1-8: Diseño de uniones

5. **EN 1995-1-1 – Eurocódigo 5**

   Diseño de estructuras de madera - Part 1-1: General – Reglas generales y reglas para edificios

6. **EN 1995-1-2 – Eurocódigo 5**

   Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

7. **EN 1998-1-1 – Eurocódigo 8**

   Diseño de estructuras sismo resistentes - Part 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios

8. **EN 338**

   Madera estructural – Clases resistentes

9. **EN 14080**

   Estructuras de madera – Madera laminada encolada y madera maciza encolada - Requerimientos

10. **EN 10025**

    Aceros estructurales laminados en caliente

Software de cálculo utilizado

Características del Software de cálculo

El software de cálculo utilizado es *TimberTech Buildings,* desarrollado por Timber Tech srl, StartUp de la Universidad de Trento (Italia).

Especificaciones técnicas

Nombre:	Timber Tech Buildings
Versión:	89
Desarrollador:	Timber Tech srl
	Via della Villa, 22/A
	I-38123 – Villazzano – Trento (TN) – Italy
	www.timbertech.it

Licencia registrada a Iñaki del Prim

Materiales

Materiales de madera

Los materiales usados en el proyecto están listados en las tablas siguientes:

Descr.	Descripción
$f_{m,k}$	Resistencia característica a flexión
$f_{t,0,k}$	Resistencia característica a la tracción paralela a la fibra
$f_{t,90,k}$	Resistencia característica a la tracción perpendicular a la fibra
$f_{c,0,k}$	Resistencia de compresión característica paralela a la fibra
$f_{c,90,k}$	Resistencia de compresión característica perpendicular a la fibra
$f_{v,k}$	Resistencia característica a cortante
$E_{0,mean}$	Valor medio del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{0,05}$	Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{90,mean}$	Valor medio del módulo de elasticidad perpendicular a la fibra
G_{mean}	Valor medio del módulo cortante
ρ_k	Densidad característica
$f_{v,k,inplane}$	Fuerza cortante característica en el plano del panel CLT
$f_{R,k}$	Resistencia característica al cortante de rodadura
$f_{T,k}$	Resistencia a la torsión de las superficies de cruce.
$G_{R,mean}$	Valor medio del módulo de cizalladura

Madera laminada homogénea

Descr.	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m^3]
GL 24h - EN 14080	24	19,2	0,5	24	2,5	3,5	11500	9600	300	650	385

Contralaminado (CLT)

Descr	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k,piast}$ [MPa]	$f_{R,k}$ [MPa]	$f_{v,k,lastr}$ [MPa]	$f_{T,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	$G_{R,mean}$ [MPa]	ρ_k [kg/m^3]
C 24 XLAM	24	14,5	0,4	21	2,5	4	0,8	4	2,5	11000	7400	370	690	50	350
C 24 Stora Enso - Spruce	24	14,5	0,12	21	2,5	4	1,05	3,9	2,5	12000	7400	370	460	50	350

Método de cálculo y modelo numérico

Descripción del modelo

Hipótesis adoptadas para los elementos

Los muros de madera están fijados en la base por medio de sistemas de conexión capaces de transmitir acciones tanto en el plano como fuera del propio plano del muro.

En análisis, en presencia de cargas horizontales, algunos elementos pueden considerarse como "secundarios": Esto significa que su fuerza y rigidez no son tenidas en cuenta en el cálculo de la reacción del edificio. En el modelo, estos elementos son representados en términos de masa y son designados únicamente por cargas verticales.

Movimiento del cuerpo rígido – Fuerzas de retención / amarre

Los sistemas de retención o amarre son usados para prevenir la rotación del muro causada por el momento de vuelco generado por la fuerza horizontal. La sujeción, colocada sobre el borde del muro, en tensión, es definida por una fuerza igual a:

$$T = \begin{cases} \left(\frac{M_{3-3}}{b} - \frac{N}{2}\right) \cdot \frac{1}{n_{anc}} & sujección\ activa \\ 0 & sujección\ inactiva \end{cases}$$

Donde:

b es el brazo de la palanca para el par interno asumido igual a *l,* donde *l* es la longitud del muro.

N es la carga axial vertical en el muro

M_{3-3} es el momento actuante en el plano del muro

n_{anc} es el número de conexiones presentes en cada extremo del muro.

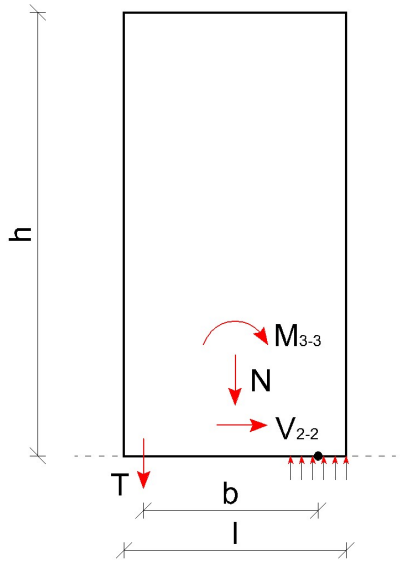


Figura: Modelo de cálculo de la fuerza de tensión actuante en la sujeción

Elementos estructurales

La tabla siguiente muestra las posiciones individuales de los muros. Las cuatro últimas columnas muestran las coordenadas del final de cada uno de los muros.

X1 e Y1 indican las coordenadas del punto inicial del muro

X2 e Y2 indican las coordenadas del punto final del muro

Nombre del muro	Tipo de muro	Elemento resistente a cargas horizontales	Altura [m]	Longitud [m]	Altitud [m]	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]
Muro11	CLT	Si	2,8	4,8	0	14,2	21,6	14,2	16,8
Muro15	CLT	Si	2,8	4,5	0	18,7	16,8	14,2	16,8
Muro16	CLT	Si	2,8	4,5	0	18,7	21,6	14,2	21,6
Muro17	CLT	Si	2,8	4,8	0	18,7	21,6	18,7	16,8

La siguiente table muestra las posiciones de los pilares individuales

X e Y son las coordenadas de los puntos dónde están colocados los pilares.

Nombre del pilar	Altura [m]	Altitud [m]	X [m]	Y [m]
Pilar127	2,8	0	18,7	19,2
Pilar44	2,8	0	25,3	16,8
Pilar45	2,8	0	25,3	19,2
Pilar46	2,8	0	25,3	21,6

Rigidez horizontal del muro

La rigidez del muro se puede estimar teniendo en cuenta las contribuciones de todos los componentes, tal y como se muestra a continuación.

Muros de CLT

La rigidez general de los muros de CLT es calculada teniendo en cuenta la contribución de los siguientes componentes:

- Panel CLT (k_{XLAM})
- Conexiones de corte – Soportes angulares (k_a)
- Sujeciones o amarres (k_h)

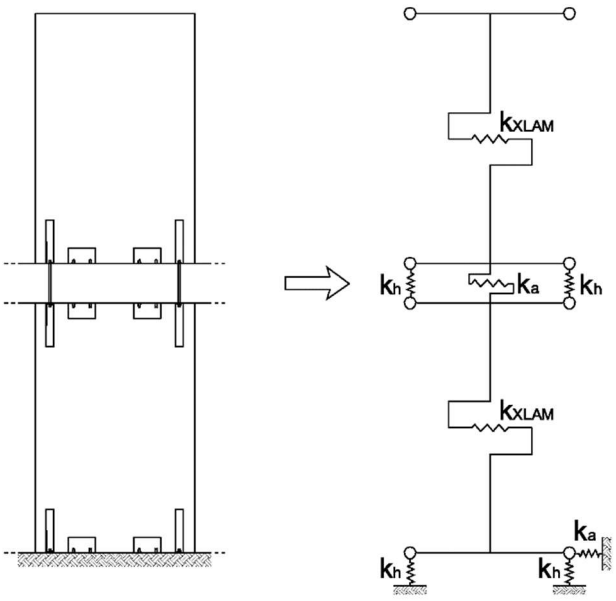


Figure: Modelo mecánico para muros CLT de rigidez total

La tabla siguiente indica las posiciones de los muros y su rigidez a cortante equivalente.

Nombre Muro	Tipo de Muro	Elemento resistente a carga horizontal	Altura [m]	Longitud [m]	Rigidez de corte equivalente [kN/m]
Muro11	CLT	Si	2,8	4,8	11678
Muro15	CLT	Si	2,8	4,5	8798
Muro16	CLT	Si	2,8	4,5	8558
Muro17	CLT	Si	2,8	4,8	9589

Tipos de elementos estructurales y criterio de signos

Elementos lineales

Los elementos lineales son usados para modelar vigas y columnas. Tienen un Sistema de referencia local con respecto al cual se muestran los componentes de tensión/fuerza. El criterio de signos adoptado se muestra en la figura siguiente.

Fuerza	Descripción	Unidad de medida
N	Fuerza Axil	kN
M_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3	kN m
V_2	Cortante a lo largo del eje local 2	kN
M_{2-2}	Momento flector sobre eje local 2	kN m
V_3	Cortante a lo largo de eje local 3	kN

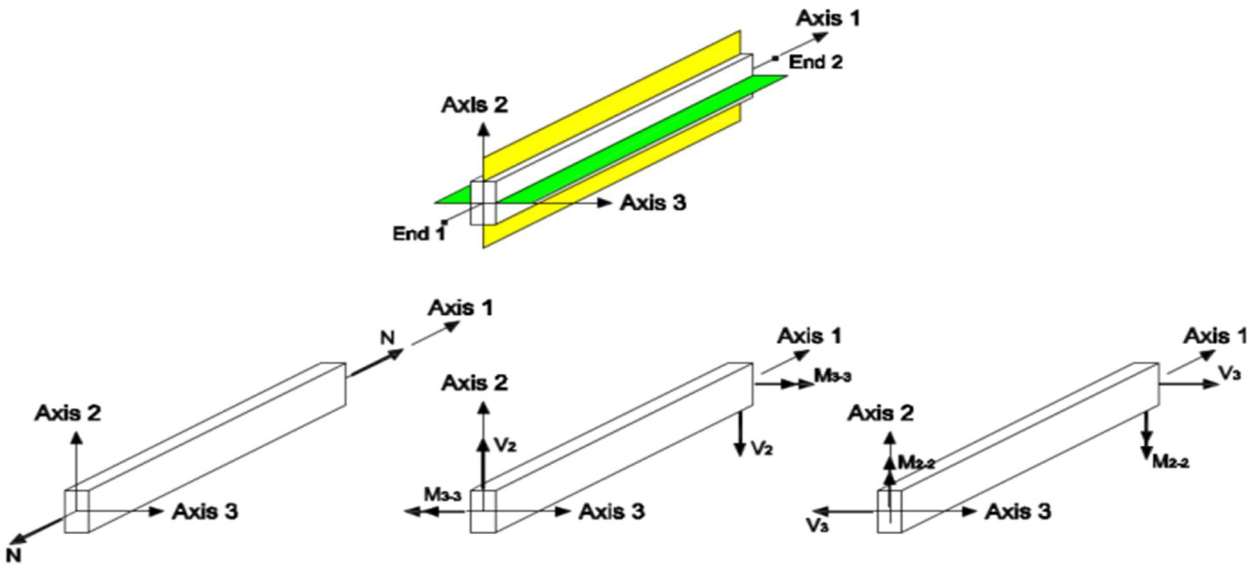


Figura: Criterio de signos en vigas

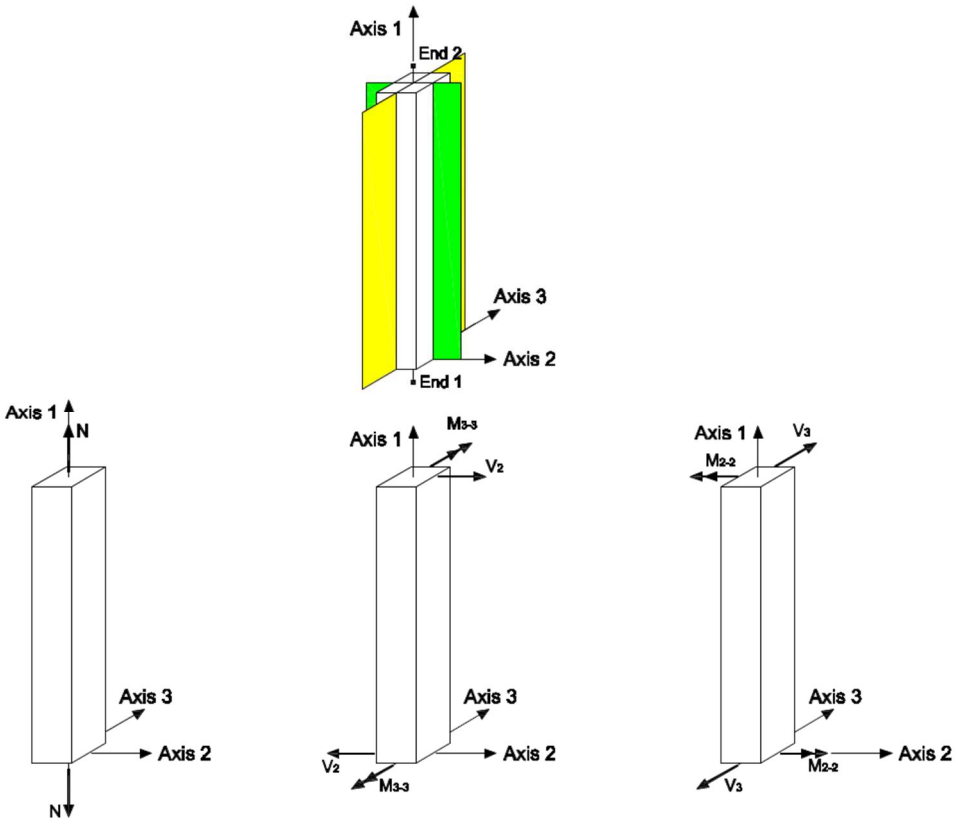


Figura: Criterio de signos en pilares

Elementos de muro

Los muros, independientemente del tipo, tienen el siguiente criterio de signos.

	Tensión	Descripción	Unidad de medida
Esfuerzos en el plano	**n**	Tensión Axil (por unidad de longitud)	kN/m
	m_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3 (por unidad de longitud)	kNm/m
	v_2	Cortante a lo largo del eje local 2 (por unidad de longitud)	kN/m

Esfuerzos fuera de plano (placa)	m_{2-2}	Momento flector sobre el eje local 2 (por unidad de longitud)	kNm/m
	v_3	Cortante a lo largo del eje local 3 (por unidad de longitud)	kN/m

	Fuerza	Descripción	Unidad de medida
Esfuerzos en el plano	**N**	Fuerza axil total	kN
	M_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3	kNm
	V_2	Cortante a lo largo del eje local 2	kN
Esfuerzos fuera de plano (placa)	M_{2-2}	Momento flector sobre el eje local 2	kNm
	V_3	Cortante a lo largo del eje local 2	kN

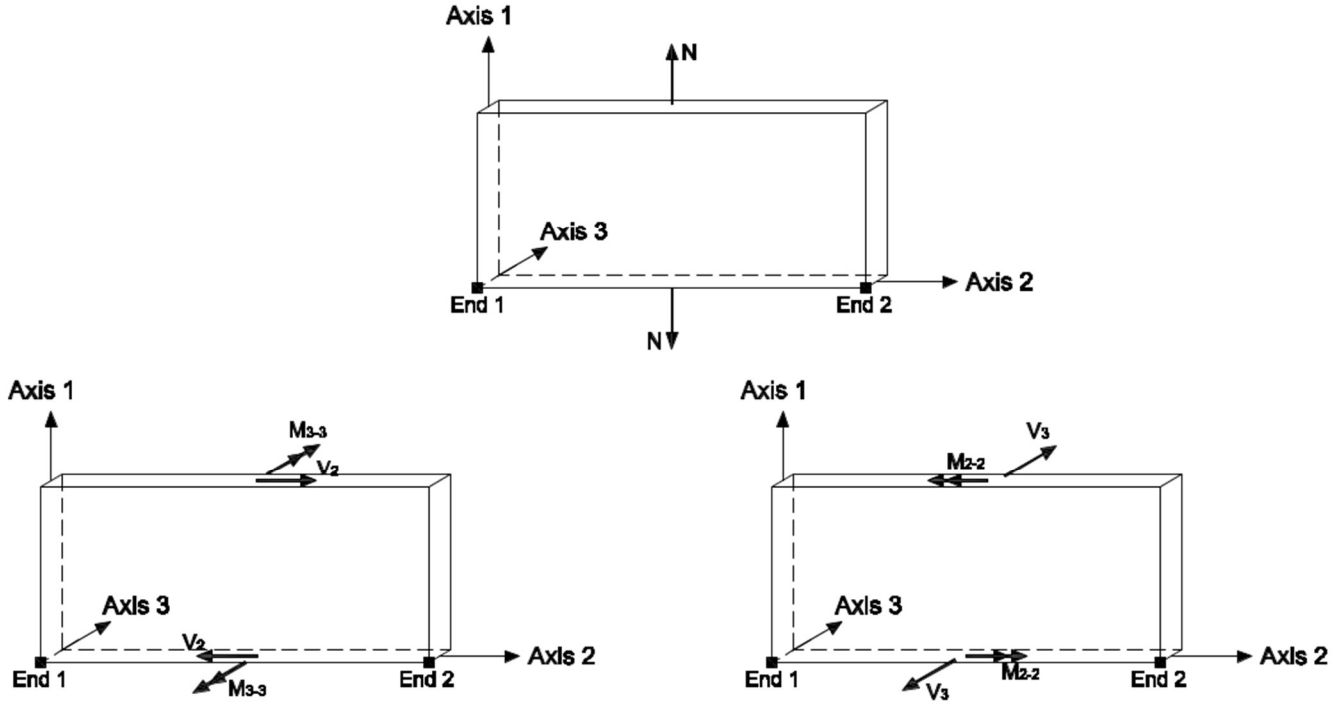


Figure: Convenio de signos para muros

Cargas actuantes en los muros

Las tablas siguientes muestran las cargas actuantes en los muros.

Nombre de Carga: Load ID

Posición: Posición del muro: interno o externo

$g_{1,k}$: Acción permanente: Peso propio

$g_{2,k}$: Acción permanente

$q_{,wind,k}$: Acciones variables: Carga de viento a barlovento, sotavento y superficies laterales

Nombre del muro	Posición	Nombre de la carga	$g_{1,k}$ [kN/m^2]	$g_{2,k}$ [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ barlovento [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ sotavento [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ lateral [kN/m^2]
Muro11	Externa	Carga en muros exteriores	0,8	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro15	Interna	Carga en muro interno	0,8	0,55	0	0	0
Muro16	Interna	Carga en muro interno	0,8	0,55	0	0	0
Muro17	Interna	Carga en muro interno	0,8	0,55	0	0	0

Cargas actuantes en los forjados

La tabla siguiente muestra los valores característicos de las cargas actuantes sobre los forjados.

Nombre de la carga: Load ID

Posición: Posición del forjado: interno o externo

Ambiente: Categoría de la carga

α: ángulo de inclinación del techo

$g_{1,k}$: Acción permanente: peso propio

$g_{2,k}$: Acción permanente

$q_{,k}$: Acciones variables

$q_{,snow,k}$: Acciones variables: Carga de nieve

$q_{,wind,k}$: Acciones variables: Carga de viento

Nombre del forjado	Posición	α [°]	Nombre de la carga	Ambiente	$g_{1,k}$ [kN/m^2]	$g_{2,k}$ [kN/m^2]	$q_{,k}$ [kN/m^2]	$q_{,snow,k}$ [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ negatva [kN/m^2]	$q_{,wind,k}$ positiva [kN/m^2]
Suelo1	Forjado interno	0	INSTALACIONES CON IMPACTO	Sobrecarga de uso categoróa E1 debido a almacenamiento	1,1	1,25	11,4	0	0	0
Suelo2	Forjado interno	0	INSTALACIONES CON IMPACTO	Sobrecarga de uso categoróa E1 debido a almacenamiento	1,1	1,25	11,4	0	0	0

Cargas lineales

La siguiente tabla muestra los valores característicos de las cargas lineales que actúan sobre las vigas y los forjados.

Nombre de la carga: Load ID

Posicion: Posición del element: interno o externo

Ambiente: Categoría de la carga

$G_{1,k}$: Acción permanente: peso propio

$G_{2,k}$: Acción permanente

$Q_{,k}$: Acciones variables

$Q_{,snow,k}$: Acciones variables: nieve

$Q_{,wind,k}$: Acciones variables: viento

Nombre element	Posición	Nombre carga	Ambiente	$G_{1,k}$ [kN/m]	$G_{2,k}$ [kN/m]	$Q_{,k}$ [kN/m]	$Q_{,snow,k}$ [kN/m]	$Q_{,wind,k}$ negativa [kN/m]	$Q_{,wind,k}$ positiva [kN/m]
Viga1	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,45	0	-	0	0	0
Viga2	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,45	0	-	0	0	0
Viga72	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,45	0	-	0	0	0

Secciones de los elementos estructurales

Muros CLT

La siguiente tabla muestra las características de los muros de CLT.

Nombre de sección	Fabricante	Nombre de panel	Material	Numero de capas	Espesor [mm]	capas	Orientación de capas exteriores
CLT 160mm - 5 capas	User defined	160 5s T	C 24 XLAM	5	160	40 - 20 - 40 - 20 - 40	Vertical

Las características de los muros con juntas verticales entre los paneles CLT son resumidas a continuación.

Nombre de sección	Tipo de junta entre paneles	Longitud de panel único bp [mm]	Sujeción de metal	Espaciado de la sujeción s_c [mm]
CLT 160mm - 5 capas	Fijación con una tabla de madera	1250	HBS 8 x 80	250

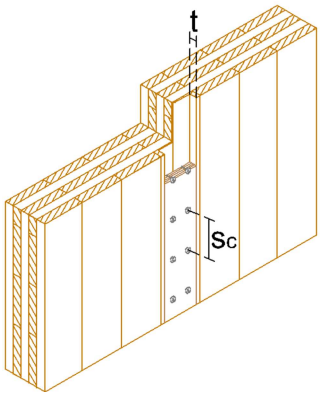


Figura: Junta en paneles verticales – Junta con tabla lateral de madera (tabla a tope)

Forjados en CLT

Características geométricas del forjado

h_b: *espesor del panel CLT*

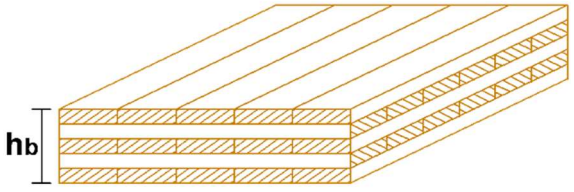


Figura: Características geométricas de forjado CLT

En la tabla siguiente se detallan los detalles de los forjados en CLT.

Nombre de sección	Fabricante	Nombre del panel CLT	Material	Numero de capas	Espesor h_b[mm]	Tipo de capas	Orientación de las capas externas
FORJADO CLT220	Stora Enso	CLT 220 L7s-2	C 24 Stora Enso - Spruce	7	220	60 - 30 - 40 - 30 - 60	Paralelo a la dirección de cálculo

Sección transversal de los elementos lineales de madera

En la siguiente tabla se detallan los detalles de las secciones transversales de cada elemento lineal.

Nombre de sección	Material	Anchura b [mm]	Altura h [mm]	Área A [mm^2]	J_{y-y} [mm^4]	J_{z-z} [mm^4]
PILAR 200x600	GL 24h - EN 14080	600	200	120000	4,00E8	3,60E9
PILAR 160x160	GL 24h - EN 14080	160	160	25600	5,46E7	5,46E7
VIGA 160x560	GL 24h - EN 14080	160	560	89600	2,34E9	1,91E8

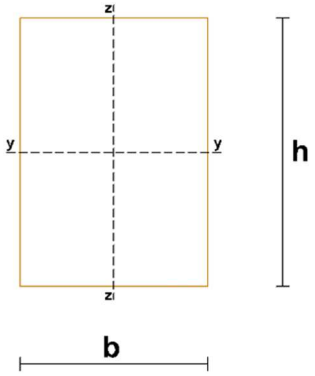


Figura: Geometría de cada sección de madera

Conexiones

Sujeción

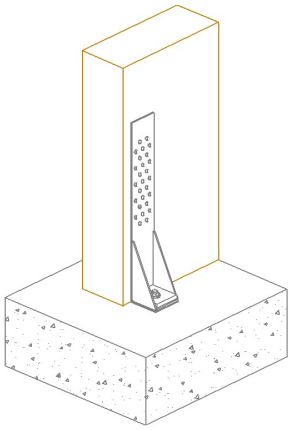


Figura: Representación gráfica de una fijación en una conexión de base (Muro de madera – Conexión con cimentación)

Nombre de Conexión	Posición de la conexión	Fabricante	Descripción	Número de sujeción	Tipología de sujeción	Fijación	Taco químico	Numero de sujeciones en cada extremo del muro
Conexión de tracción al terreno.14	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	WHT 620	55	Anker nail - LBA 4,0 X 60	Threaded rod INA - 5.8 - M20 x 240	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	5
Conexión de tracción al terreno.	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	WHT 540	45	Anker nail - LBA 4,0 X 60	Threaded rod INA - 5.8 - M16 x 190	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	0

Conexión angulares madera – hormigón

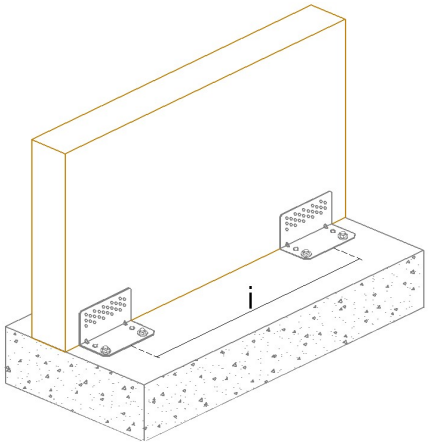


Figura: Representación gráfica de la conexión de angulares a cortante

Nombre de conexión	Posición de la conexión	Fabricante	Descripción	Numero de fijaciones en la placa vertical	Tipología de sujeción	Numero de fijaciones	Fijación	Taco químico	Número de lados	Espaciado de fijaciones angulares i [mm]
Conexión a cortante molido - Soporte64	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	1500
Conexión a cortante molido - Soporte65	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	1500
Conexión a cortante molido - Soporte19	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000
Conexión a cortante molido - Soporte53	Conexión a cimentación	Rotho Blaas	Titan N - TCN 200	30	Anker nail - LBA 4,0 X 60	2	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	Vinylester chemical anchor ETA-09/0078	1	2000

Efectos de las acciones

En este capítulo se describen los esfuerzos internos presentes en los elementos estructurales y en sus conexiones causados por las distintas cargas.

Muros

Nombre del muro: Muro ID

N: Fuerza total axial

V2: Fuerza cortante (en plano)

V3: Fuerza cortante (fuera de plano)

M2-2: Momento flector (fuera del plano)

M3-3: Momento flector (en plano)

Va: Fuerza cortante en una conexión simple

Ta: Fuerza a tracción en una conexión simple

dr: Deriva de entreplantas

Carga	Nombre del muro	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]	Va [kN]	Ta [kN]	dr [mm]
G1	Muro11	26,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro15	36,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro16	36,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro17	20,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro11	24,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro15	45,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro16	45,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro17	16,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro11	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro15	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro16	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro15	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro16	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nieve	Muro17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro11	0,01	0,00	7,75	5,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro15	-21,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro16	-21,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Muro17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro11	44,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro15	63,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro16	63,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Muro17	34,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viento X	Muro11	0,00	24,60	0,00	0,00	413,97	0,00	0,00	2,11
Viento X	Muro15	0,00	24,94	0,00	0,00	100,90	0,00	0,00	2,83
Viento X	Muro16	0,00	14,52	0,00	0,00	98,21	0,00	0,00	1,70
Viento X	Muro17	0,00	9,97	0,00	0,00	27,91	0,00	0,00	1,04
Viento Y	Muro11	0,00	7,53	0,00	0,00	83,41	0,00	0,00	0,64
Viento Y	Muro15	0,00	1,47	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,17
Viento Y	Muro16	0,00	1,53	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,18
Viento Y	Muro17	0,00	3,08	0,00	0,00	8,61	0,00	0,00	0,32
Estático SLV X	Muro11	0,00	22,53	0,00	0,00	378,14	0,00	0,00	1,93
Estático SLV X	Muro15	0,00	20,26	0,00	0,00	59,43	0,00	0,00	2,30
Estático SLV X	Muro16	0,00	10,66	0,00	0,00	55,83	0,00	0,00	1,25
Estático SLV X	Muro17	0,00	9,00	0,00	0,00	25,19	0,00	0,00	0,94
Estático SLV Y	Muro11	0,00	22,58	0,00	0,00	207,59	0,00	0,00	1,93
Estático SLV Y	Muro15	0,00	2,22	0,00	0,00	3,36	0,00	0,00	0,25
Estático SLV Y	Muro16	0,00	1,95	0,00	0,00	1,71	0,00	0,00	0,23
Estático SLV Y	Muro17	0,00	22,86	0,00	0,00	64,00	0,00	0,00	2,38

Estático SLD X	Muro11	0,00	16,89	0,00	0,00	283,61	0,00	0,00	1,45
Estático SLD X	Muro15	0,00	15,19	0,00	0,00	44,57	0,00	0,00	1,73
Estático SLD X	Muro16	0,00	8,00	0,00	0,00	41,87	0,00	0,00	0,93
Estático SLD X	Muro17	0,00	6,75	0,00	0,00	18,89	0,00	0,00	0,70
Estático SLD Y	Muro11	0,00	16,93	0,00	0,00	155,69	0,00	0,00	1,45
Estático SLD Y	Muro15	0,00	1,67	0,00	0,00	2,52	0,00	0,00	0,19
Estático SLD Y	Muro16	0,00	1,46	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00	0,17
Estático SLD Y	Muro17	0,00	17,14	0,00	0,00	48,00	0,00	0,00	1,79
Dinámico SLV X	Muro11	0,00	8,66	0,00	0,00	121,62	0,00	0,00	0,74
Dinámico SLV X	Muro15	0,00	22,67	0,00	0,00	64,20	0,00	0,00	2,58
Dinámico SLV X	Muro16	0,00	21,59	0,00	0,00	64,42	0,00	0,00	2,52
Dinámico SLV X	Muro17	0,00	4,18	0,00	0,00	11,71	0,00	0,00	0,44
Dinámico SLV Y	Muro11	0,00	16,94	0,00	0,00	121,41	0,00	0,00	1,45
Dinámico SLV Y	Muro15	0,00	10,60	0,00	0,00	11,80	0,00	0,00	1,20
Dinámico SLV Y	Muro16	0,00	13,34	0,00	0,00	8,49	0,00	0,00	1,56
Dinámico SLV Y	Muro17	0,00	23,20	0,00	0,00	64,95	0,00	0,00	2,42
Dinámico SLD X	Muro11	0,00	6,49	0,00	0,00	91,21	0,00	0,00	0,56
Dinámico SLD X	Muro15	0,00	17,00	0,00	0,00	48,15	0,00	0,00	1,93
Dinámico SLD X	Muro16	0,00	16,19	0,00	0,00	48,31	0,00	0,00	1,89
Dinámico SLD X	Muro17	0,00	3,14	0,00	0,00	8,78	0,00	0,00	0,33
Dinámico SLD Y	Muro11	0,00	12,71	0,00	0,00	91,06	0,00	0,00	1,09
Dinámico SLD Y	Muro15	0,00	7,95	0,00	0,00	8,85	0,00	0,00	0,90
Dinámico SLD Y	Muro16	0,00	10,01	0,00	0,00	6,37	0,00	0,00	1,17
Dinámico SLD Y	Muro17	0,00	17,40	0,00	0,00	48,71	0,00	0,00	1,81

Pilares

Nombre del pilar: Pilar ID

N: Fuerza axial total

Carga	Nombre pilar	N [kN]
G1	Pilar44	19,80
G1	Pilar45	20,06
G1	Pilar46	19,83
G1	Pilar127	34,58
G2	Pilar44	24,50
G2	Pilar45	25,54
G2	Pilar46	24,53
G2	Pilar127	44,01
Q cat.H	Pilar44	15,16
Q cat.H	Pilar45	15,57
Q cat.H	Pilar46	15,16
Q cat.H	Pilar127	17,22
Nieve	Pilar44	10,61
Nieve	Pilar45	10,90
Nieve	Pilar46	10,61
Nieve	Pilar127	12,06
Viento normal	Pilar44	-15,15
Viento normal	Pilar45	-15,58
Viento normal	Pilar46	-15,15
Viento normal	Pilar127	-17,93
Q cat.E	Pilar44	33,85
Q cat.E	Pilar45	90,85
Q cat.E	Pilar46	34,14
Q cat.E	Pilar127	244,53

Forjados

Nombre del forjado: Forjado ID

V2: Máxima fuerza de corte a lo largo del eje local 2 para el elemento con mayor tension cortante del forjado

M3-3: Máximo momento flector sobre el eje local 3 para el elemento más cargado del forjado

w_{ist}: Máxima deformación para el elemento más estresado del forjado

Carga	Nombre del forjado	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	w_{ist} [mm]
G1	Suelo1	1,64	0,79	0,04
G1	Suelo2	1,64	0,79	0,04
G2	Suelo1	1,87	0,90	0,05
G2	Suelo2	1,87	0,90	0,05
Q cat.H	Suelo1	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Suelo2	0,00	0,00	0,00
Nieve	Suelo1	0,00	0,00	0,00
Nieve	Suelo2	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Suelo1	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Suelo2	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Suelo1	17,01	8,23	0,43
Q cat.E	Suelo2	17,01	8,23	0,43

Vigas

Nombre de viga: Viga ID

V2: Máximo esfuerzo a cortante a lo largo del eje local 2

M3-3: Máximo momento flector alrededor de eje local 3

w_{ist}: Máxima deformación para la viga más cargada

Carga	Nombre de viga	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	w_{ist} [mm]
G1	Viga1	9,32	15,42	2,60
G1	Viga2	9,35	15,47	2,61
G1	Viga72	14,76	15,99	1,85
G2	Viga1	9,31	15,41	2,60
G2	Viga2	9,34	15,46	2,61
G2	Viga72	14,77	16,00	1,85
Q cat.H	Viga1	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga2	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Viga72	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga1	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga2	0,00	0,00	0,00
Nieve	Viga72	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga1	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga2	0,00	0,00	0,00
Viento normal	Viga72	0,00	0,00	0,00
Q cat.E	Viga1	33,75	55,85	9,41
Q cat.E	Viga2	34,04	56,33	9,49
Q cat.E	Viga72	134,73	145,95	16,91

Sección de los elementos en situación de fuego

Según la cláusula 4.2.2 del EN 1995-1-2 y en compatibilidad con el documento CTE DB SI Anejo E, resistencia al fuego de las estructuras de madera, la sección efectiva se debería de calcular reduciendo la sección inicial por la profundidad eficaz de carbonización, d_{ef}

$$d_{ef} = d_{char} + k_0 \cdot d_0$$

siendo:

d_{char} profundidad carbonizada de cálculo, dependiendo del caso, puede ser la convencional nominal ($d_{char,n}$) o la determinada en una dirección ($d_{char,0}$)

$k_0 \cdot d_0$ es el grosor de la sección residual, cercana a la línea de carbonización, dónde la cual se asume que el material no tiene resistencia mecánica ni rigidez, y a partir de la cual sus propiedades mecánicas y de rigidez de la sección restante permanecen inalteradas.

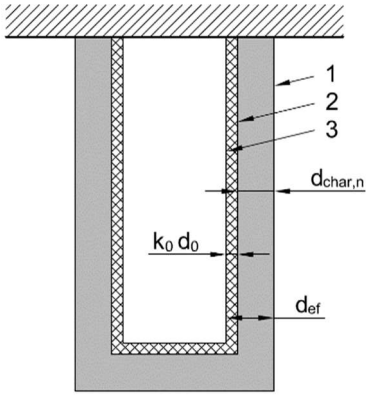


Figura: Definición de la sección residual y eficaz. 1 – Superficie inicial del elemento; 2 – Límite de sección residual; 3 – Límite de la sección eficaz

Profundidad de carbonización

Superficies no protegidas – elementos estructurales lineales

La profundidad carbonizada nominal de cálculo es entendida como la distancia entre la superficie exterior de la sección inicial y la línea que define el frente de carbonización para un tiempo de exposición al fuego determinado, que incluye el efecto del redondeo de las aristas y que se determina según la expresión siguiente:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot t$$

dónde:

β_n es la velocidad de carbonización nominal

t es el tiempo de exposición al fuego

Superficies no protegidas – CLT

Para los elementos de CLT fabricados **con adhesivos resistentes al fuego**, la velocidad de carbonización se toma como constante en la transición de una capa a la otra. La profundidad de carbonización se calcula como:

$$d_{char,0} = \beta_{0,CLT} \cdot t$$

dónde:

$\beta_{0,CLT}$ es la velocidad de carbonización nominal en una dirección del CLT

t es el tiempo de exposición al fuego

Para los elementos de CLT fabricados **con adhesivos no resistentes al fuego**, se considera que la velocidad de carbonización varía en el paso de una capa a la subyacente. De hecho, se considera que la capa de carbón termoaislante puede llegar a caerse y, a medida que se pierde la función protectora de esta capa, se produce un aumento de la velocidad de carbonización. Solo cuando la nueva capa carbonizada alcanza un grosor de 25 mm puede ofrecer una protección eficaz y la velocidad de carbonización disminuye.

Para la **primera capa**, la profundidad de carbonización se puede calcular como:

$$d_{char,0} = \beta_{0,CLT} \cdot t$$

dónde:

$\beta_{0,CLT}$ es la velocidad de carbonización nominal en una dirección del CLT

t es el tiempo de exposición al fuego

Para **la segunda capa y las siguientes**, hasta que la profundidad de carbonización de la capa individual supere los 25 mm, la velocidad de carbonización es:

$$\beta_{0,XLAM,k3} = k_3 \cdot \beta_{0,CLT}$$

dónde $k_3 = 2$.

Para la **segunda capa y las siguientes**, después de que la profundidad de carbonización de la capa individual exceda los 25 mm, la tasa de carbonización es $\beta_{0,CLT}$.

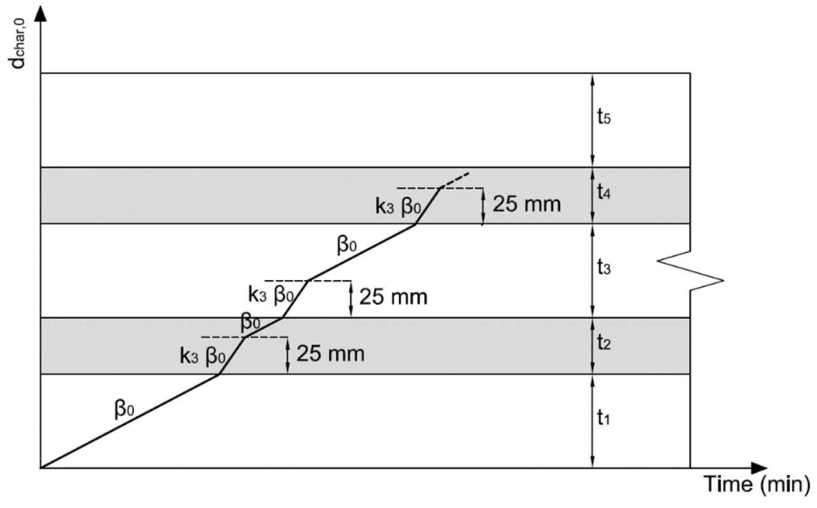


Figura: Diagrama que ilustra la variación de la velocidad de carbonización en el paso de una capa a la subyacente de un elemento CLT con adhesivos no resistentes al fuego.

Superficies protegidas inicialmente

Para superficies protegidas por revestimientos de protección contra el fuego, otros materiales de protección o por otros elementos estructurales, se debe tener en cuenta que:

- el **inicio de la carbonización** se retrasa por un tempo t_{ch};
- la carbonización puede comenzar antes de que la protección contra incendio falle, pero a una velocidad menor que la velocidad de carbonización del elemento **desprotegido hasta el tiempo de fallo t_f** de la protección contra incendios;
- after failure time t_f of the fire protection, the charring rate is increased above the values the charring rate of the unprotected element until the time t_a;
- a la hora t_a cuándo la profundidad de carbonización se iguala con la profundidad de carbonización del mismo elemento pero sin revestimiento de protección o a los 25 mm, aquello que suceda antes, la velocidad de carbonización torna al valor del elemento inicial sin protección alguna.

Estas normas se ilustran de una manera gráfica en las siguientes imágenes.

Variación de la profundidad de carbonización con el tiempo cuando $t_{ch} = t_f$ y la profundidad de carbonización en el punto t_a es al menos 25 mm

Leyenda

1 relación de elementos desprotegidos durante el tiempo de exposición al fuego y para una velocidad de carbonización β_n (o β_0)

2 relación de elementos inicialmente protegidos después del fallo de la protección contra fuego

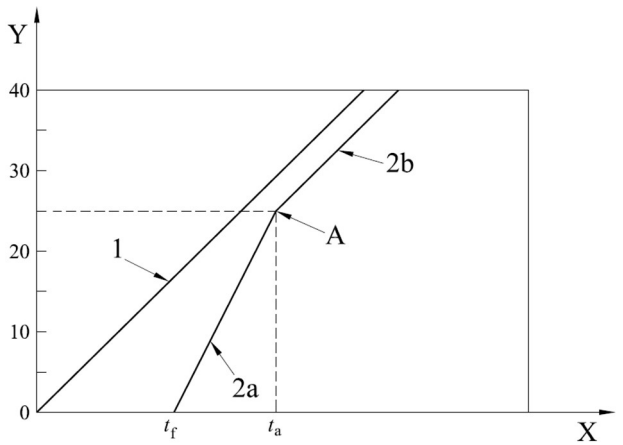
2a una vez que se ha caído la protección contra fuego, la carbonización comienza a una mayor velocidad

2b después de que la profundidad de carbonización excede los 25 mm, la velocidad de carbonización se reduce a la velocidad del elemento desprotegido

X tiempo t

Y profundidad de carbonización $d_{char,0}$ o $d_{char,n}$ en milímetros

A $d_{char,0}$ = 25 mm o $d_{char,n}$ = 25 mm

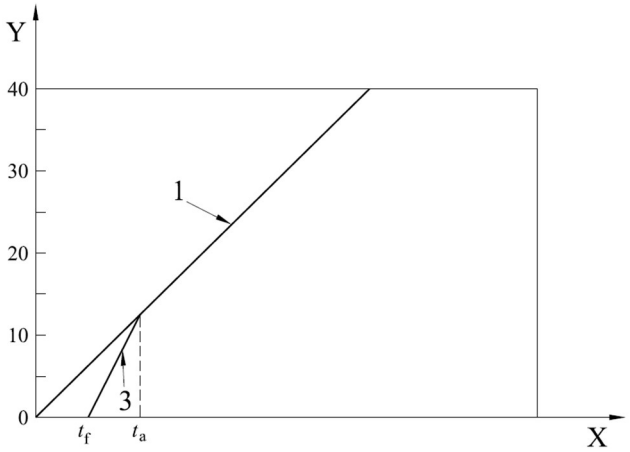


Variación de la profundidad de carbonización con el tiempo cuando $t_{ch} = t_f$ y la profundidad de carbonización en el punto t_a menos de 25 mm

Leyenda

1 relación de elementos desprotegidos durante el tiempo de exposición al fuego

3 relación para elementos protegidos inicialmente frente a tiempos de fallo del revestimiento t_f y un tiempo límite t_a menor al obtenido por la expresión $\frac{25}{k_3\beta_n} + t_f$



Variación de la profundidad de carbonización cuando $t_{ch} < t_f$

Leyenda

1 relación de elementos desprotegidos durante el tiempo de exposición al fuego y para una velocidad de carbonización βn (o β0)

2 relación para elementos inicialmente protegidos donde la carbonización comienza antes de que falle la protección:

2a la carbonización comienza en t_{ch} a un ritmo reducido cuando la protección aún está en su lugar

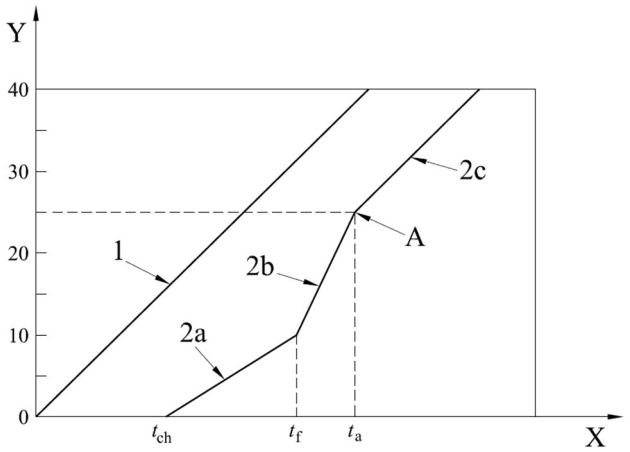
2b una vez que se ha caído la protección, la carbonización comienza a un ritmo mayor

2c después de que la profundidad de carbonización excede los 25 mm, la tasa de carbonización se reduce a la velocidad del elemento desprotegido

X tiempo t

Y profundidad de carbonización dchar,0 o dchar,n en milímetros

A dchar,0 = 25 mm o dchar,n = 25 mm



Superficies inicialmente protegidas - CLT

Para los elementos CLT protegidos se adoptan las mismas reglas que los elementos CLT no protegidos, pero para la primera capa se adoptan las reglas de los elementos protegidos mostrados en las figuras anteriores.

Valores de k_0 y d_0

El valor de la profundidad de la capa con resistencia y rigidez cero es de 7 mm.

Para superficies sin protección, k_0 se debería tomar de esta tabla

Tiempo	k_0
t < 20 minutos	t/20
t ≥ 20 minutos	1,0

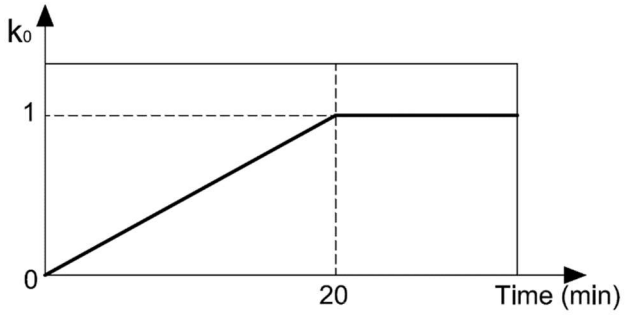


Figure: Variación de k_0 para elementos sin protección.

Para superficies protegidas con t_{ch} > 20 minutos, se debería asumir que el valor k_0 varía linealmente de 0 a 1 durante el intervalo de tiempo que va de t = 0 a $t = t_{ch}$, según la imagen inferior. Para superficies protegidas con $t_{ch} \leq$ 20 minutos, la tabla que aplica es la de los elementos sin protección.

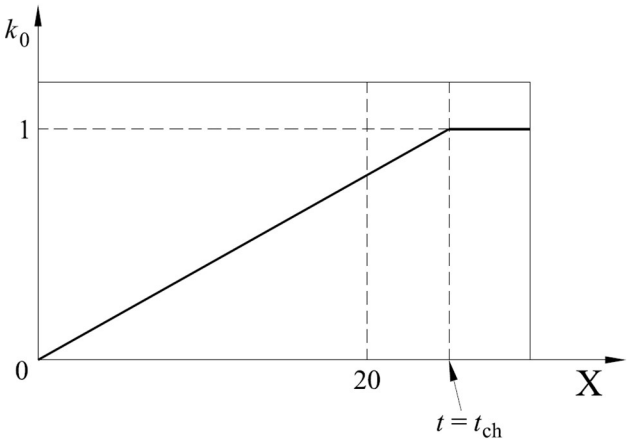


Figura: Variación de k_0 para elementos con protección t_{ch} > 20 minutos. X es el tiempo (minutos)

Tipo de protección al fuego

Tablero de cartón-yeso

La siguiente tabla muestra las características de los revestimientos con placas de yeso laminado.

Nombre de protección al fuego	Material	Revestimiento	Espesor de la capa interna h_{p1} [mm]	Espesor de la capa externa h_{p2} [mm]	Grietas >2 mm
PYL 15+15	Tablero de cartón-yeso	Doble	15	15	No
PYL FOC 15+15+15	Tablero de cartón-yeso para fuego	Doble	30	15	No

Cálculo de la sección efectiva

Vigas de madera

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de las vigas en situación de incendio.

Nombre del elemento	Situación de fuego	Clase de resistencia R [min]	β_n	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,n}$ [mm]
Viga54	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga36	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga55	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga37	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga20	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga56	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga38	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga21	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga57	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga39	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga22	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga58	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga40	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga23	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga59	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga41	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga24	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga60	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga42	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Viga25	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga61	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga43	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga26	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga62	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga44	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga27	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga63	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga45	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga28	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga64	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga46	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga29	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga65	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga47	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga30	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga66	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga48	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga31	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga67	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga49	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga32	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga68	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga50	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga33	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga69	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga51	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga34	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Viga52	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga35	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga71	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga53	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga70	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga1	VIGA R90 PROTECC	30	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	0
Viga2	VIGA R90 PROTECC	30	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	0
Viga18	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga19	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga17	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga16	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga15	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga14	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga13	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga12	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga11	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga10	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga9	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga8	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga7	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga6	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga5	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga4	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga3	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga72	VIGA R90 PROTECC	30	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	0

Nombre del elemento	Sección	$d_{char,n}$ [mm]	d_{eff} [mm]	b_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]
Viga54	VIGA 150x960	21	28	94	932

Viga36	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga55	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga37	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga20	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga56	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga38	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga21	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga57	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga39	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga22	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga58	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga40	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga23	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga59	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga41	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga24	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga60	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga42	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga25	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga61	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga43	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga26	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga62	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga44	VIGA 140x400	21	28	84	372
Viga27	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga63	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga45	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga28	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga64	VIGA 150x960	21	28	94	932

Viga46	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga29	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga65	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga47	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga30	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga66	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga48	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga31	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga67	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga49	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga32	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga68	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga50	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga33	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga69	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga51	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga34	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga52	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga35	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga71	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga53	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga70	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga1	VIGA 160x560	0	4	156	556
Viga2	VIGA 160x560	0	4	156	556
Viga18	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga19	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga17	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga16	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga15	VIGA 140x240	42	49	42	142

Viga14	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga13	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga12	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga11	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga10	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga9	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga8	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga7	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga6	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga5	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga4	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga3	VIGA 140x240	42	49	42	142
Viga72	VIGA 160x560	0	4	156	556

Pilares en madera

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de los pilares en situación de incendio.

Nombre pilar	Situación de fuego	Clase de resistencia R [min]	β_n	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,n}$ [mm]
Pilar1	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar19	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar37	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar108	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar90	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar20	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar38	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar55	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar109	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar91	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar21	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar39	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar56	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar110	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar92	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar22	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar40	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar57	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar111	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar93	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar23	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar41	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar58	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar112	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar94	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar24	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar42	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar59	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar113	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar95	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar25	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar43	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar60	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar114	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar96	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar26	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar44	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63
Pilar61	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar115	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar97	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar27	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar45	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63
Pilar62	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar116	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar98	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar28	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar46	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63
Pilar63	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar117	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar99	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar29	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar47	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar64	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar118	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar100	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar30	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar48	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar65	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar119	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar101	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar31	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar49	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar66	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar120	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar102	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar32	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar50	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar67	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar121	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar103	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar33	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar51	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar68	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar122	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar104	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar16	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar34	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar52	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar69	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar123	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar105	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar35	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar53	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar70	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar124	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar106	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar18	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar36	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar54	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar125	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar107	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar72	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar73	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar71	PILAR RF60 protegido	60	0,7	PYL 15+15	-	49	49	67	15
Pilar88	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar87	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar15	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Pilar86	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar14	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar85	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar13	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar84	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar12	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar83	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar11	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar82	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar10	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar81	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar9	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar80	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar8	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar79	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar7	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar78	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar6	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar77	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar5	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar76	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar4	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar75	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar3	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar89	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar17	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar74	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar2	PILAR RF60 4c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Pilar126	PILAR RF90 4cvistas	90	0,7	-	-	-	-	-	63

Pilar127	PILAR RF90 protegido	90	0,7	PYL FOC 15+15+15	-	90	90	108	0

Nombre del elemento	Sección	$d_{char,n}$ [mm]	d_{eff} [mm]	b_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]
Pilar1	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar19	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar37	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar108	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar90	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar20	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar38	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar55	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar109	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar91	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar21	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar39	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar56	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar110	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar92	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar22	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar40	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar57	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar111	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar93	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar23	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar41	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar58	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar112	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar94	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar24	PILAR 180x600	42	49	502	82

Pilar42	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar59	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar113	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar95	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar25	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar43	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar60	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar114	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar96	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar26	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar44	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar61	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar115	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar97	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar27	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar45	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar62	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar116	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar98	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar28	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar46	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar63	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar117	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar99	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar29	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar47	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar64	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar118	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar100	PILAR 150x600	42	49	502	52

Pilar30	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar48	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar65	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar119	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar101	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar31	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar49	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar66	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar120	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar102	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar32	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar50	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar67	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar121	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar103	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar33	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar51	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar68	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar122	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar104	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar16	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar34	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar52	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar69	PILAR 140x600	42	49	502	42
Pilar123	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar105	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar35	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar53	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar70	PILAR 140x600	42	49	502	42

Pilar124	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar106	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar18	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar36	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar54	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar125	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar107	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar72	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar73	PILAR 150x600	42	49	502	52
Pilar71	PILAR 120x120	15	22	75	75
Pilar88	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar87	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar15	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar86	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar14	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar85	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar13	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar84	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar12	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar83	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar11	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar82	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar10	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar81	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar9	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar80	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar8	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar79	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar7	PILAR 180x600	42	49	502	82

Pilar78	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar6	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar77	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar5	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar76	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar4	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar75	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar3	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar89	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar17	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar74	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar2	PILAR 180x600	42	49	502	82
Pilar126	PILAR 200x600	63	70	460	60
Pilar127	PILAR 160x160	0	7	160	145

Forjados en CLT

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de los elementos de los forjados de CLT en situación de incendio.

Nombre del forjado	Situación de fuego	Integridad de la línea de adhesivo	Clase de resistencia R [min]	β_0	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,0}$ [mm]
Suelo8	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo7	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo1	FORJADO RF90	Si	90	0,65	PYL FOC 15+15+15	-	61	61	80	32
Suelo5	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo3	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo4	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20
Suelo2	FORJADO RF90	Si	90	0,65	PYL FOC 15+15+15	-	61	61	80	32

Suelo6	CLT Cubierta RF30	Si	30	0,65	-	-	-	-	-	20

Nombre forjado	Sección	$d_{char,0}$ [mm]	d_{eff} [mm]	b_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]	Estratigrafía de la protección
Suelo8	FORJADO CLT60	20	27	1000	34	20 - 14
Suelo7	FORJADO CLT60	20	27	1000	34	20 - 14
Suelo1	FORJADO CLT220	32	39	1000	142	21 - 30 - 40 - 30 - 21
Suelo5	FORJADO CLT80	20	27	1000	54	30 - 20 - 4
Suelo3	FORJADO CLT80	20	27	1000	54	30 - 20 - 4
Suelo4	FORJADO CLT80	20	27	1000	54	30 - 20 - 4
Suelo2	FORJADO CLT220	32	39	1000	142	21 - 30 - 40 - 30 - 21
Suelo6	FORJADO CLT60	20	27	1000	34	20 - 14

Muros en CLT

Las siguientes tablas muestran el cálculo de la sección transversal efectiva de los elementos de los muros de CLT en situación de incendio.

Nombre del muro	Situación de fuego	Integridad de la línea de adhesivo	Clase de resistencia R [min]	β_0	Protección al fuego	k_2	t_{ch} [min]	t_f [min]	t_a [min]	$d_{char,0}$ [mm]
Muro8	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro12	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro27	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro44	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro28	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro46	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro18	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro22	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro11	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro73	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro3	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro1	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39

Muro7	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro6	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro45	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro41	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro25	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro20	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro15	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro16	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro17	MURO RF90 PROT2c	Si	90	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	39
Muro24	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro19	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro26	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro23	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro21	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro48	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro47	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro50	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro52	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro4	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro69	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro2	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro49	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro51	Muro RF60 2c protegido 2placas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro29	Muro Interior RF60 2c protegidas	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro13	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro10	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro53	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro71	Muro RF60 1c visto	Si	60	0,65	-	-	-	-	-	39
Muro30	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14

Muro31	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro32	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro33	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro34	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro35	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro36	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro37	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro38	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro39	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro40	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro42	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14
Muro43	Muro Fachada RF60 1c protegido	Si	60	0,65	PYL 15+15	-	49	49	68	14

Muro	Sección	$d_{char,0}$ [mm]	d_{eff} [mm]	h_{eff} [mm]	Estratigrafía de la protección
Muro8	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro12	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro44	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro28	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro46	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro11	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro73	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro3	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro1	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro7	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro6	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14

Muro45	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro25	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro20	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro15	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro16	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro17	CLT 160mm - 5 capas	39	46	68	14 - 40 - 14
Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro23	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro48	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro47	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro52	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro4	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro69	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro2	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro49	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro51	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro13	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro10	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro53	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro71	CLT 140mm - 5 capas monolitico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro30	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro31	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro32	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9

Muro33	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro34	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro35	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro36	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro37	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro38	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro39	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro40	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro42	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro43	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9

Comprobaciones de la resistencia a fuego

Diseño de propiedades y resistencias de los materiales.

De acuerdo con la cláusula 2.3 de EN 1995-1-2, para la verificación de la resistencia mecánica, los valores de diseño de las propiedades de resistencia del material se determinarán a partir de:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \cdot \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

dónde

$f_{d,fi}$ es la resistencia de diseño a fuego

f_{20} es el percentil 20% de la resistencia de una propiedad a temperatura normal

$k_{mod,fi}$ es el factor de modificación por fuego

$\gamma_{M,fi}$ es el factor parcial de seguridad de la madera a fuego

El percentil 20% de una propiedad de resistencia o rigidez se calcula como:

$$f_{20} = k_{fi} \cdot f_k$$

$$S_{20} = k_{fi} \cdot S_{05}$$

Dónde el k_{fi} se corresponde a (tabla 2.1 del EN 1995-1-2 y CTE-DBSI-E.2.1.1.b).

Material	k_{fi}
Madera maciza	1.25
Madera laminada encolada	1.15
Tableros derivados de madera	1.15
LVL	1.10
LSL	1.10

Combinación de acciones en caso de fuego

Para obtener el efecto relevante de la acción durante la exposición al fuego, las acciones se combinan con la combinación para situaciones de diseño accidentales.El valor representativo de la acción variable Q_1 se puede factorizar como casi-permanente $\psi_{2,1}\ Q_1$, o alternativamente como frecuente, $\psi_{1,1}\ Q_1$:

$$G_1 + G_2 + P + (\psi_{11}\ or\ \psi_{21}) \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \cdots$$

La combinación de acciones utilizada esFrecuente

Comprobación de forjados en CLT para fuego

Resistencia a flexión

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.6 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

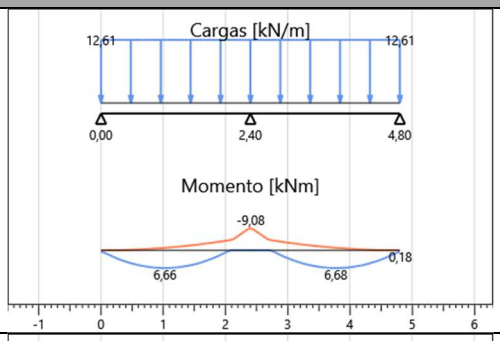
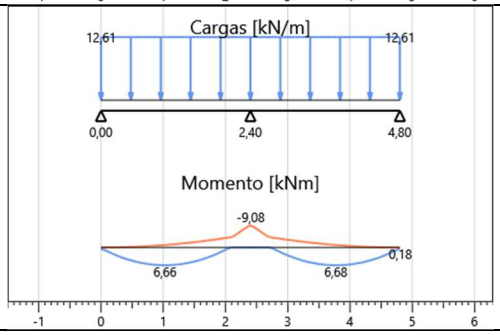
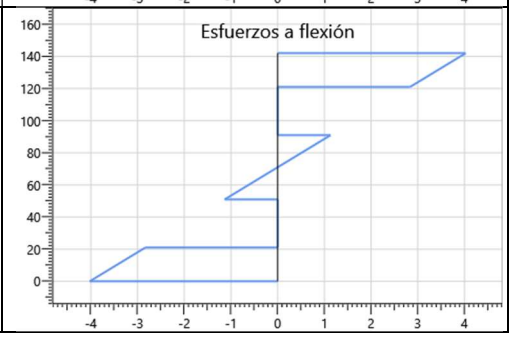
$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{f_{m,d,fi}} \leq 1$$

siendo

$\sigma_{m,d,fi}$ la tensión de flexión de diseño en caso de incendio

$f_{m,d,fi}$ la resistencia de diseño a la flexión en caso de incendio

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama del momento flector para la parte de cada forjado con la comprobación última resultante.

Forjado	Combinación	Diagrama M_{3-3}	Flexión resultante
Suelo1	Frecuente 4		
Suelo2	Frecuente 4		

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Forjado	Sección	J_{eff} [mm⁴]	M_{3-3} [kNm]	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{m,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check
Suelo1	FORJADO CLT220	160607333	-9,10	1	1	1,15	27,60	4,02	15%
Suelo2	FORJADO CLT220	160607333	-9,10	1	1	1,15	27,60	4,02	15%

Resistencia a cortante

Resistencia al corte de las capas paralelas a la dirección de fibra del cálculo

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{v,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

siendo:

$\tau_{v,d,fi}$ la tensión de cortante de diseño en caso de incendio

$f_{v,d,fi}$ la resistencia de diseño a cortante en caso de incendio

El esfuerzo a cortante de diseño máximo en las capas longitudinales se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{v,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{max,eff}}{J_{eff} \cdot b}$$

dónde:

V_d, fi es la fuerza cortante total en el lugar en cuestión en la situación de incendio

$S_{max,eff}$ es el momento estático del área de la sección transversal efectiva de CLT

J_{eff} es el momento de inercia de la sección transversal efectiva del elemento de CLT

b es el ancho de la sección transversal del elemento CLT ($k_{cr} = 1$)

Resistencia al cortante por rodadura de las capas transversales

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{R,d,fi}}{f_{v,R,d,fi}} \leq 1$$

siendo:

$\tau_{R,d,fi}$ el esfuerzo cortante a rodadura de diseño en caso de incendio

$f_{v,R,d,fi}$ la resistencia de diseño a cortante por rodadura en caso de incendio

El esfuerzo cortante máximo de diseño en las capas transversales se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{R,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{R,max,eff}}{J_{eff} \cdot b}$$

dónde:

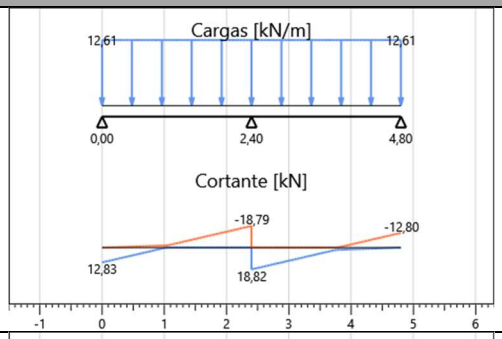
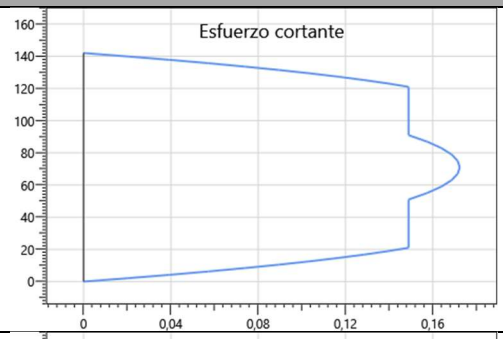
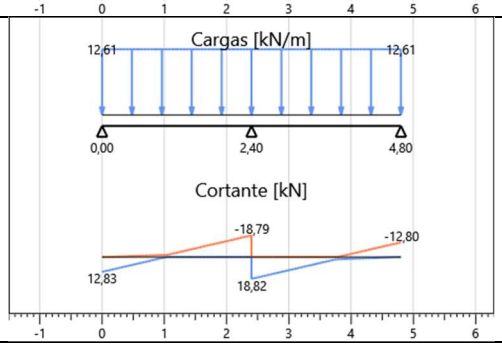
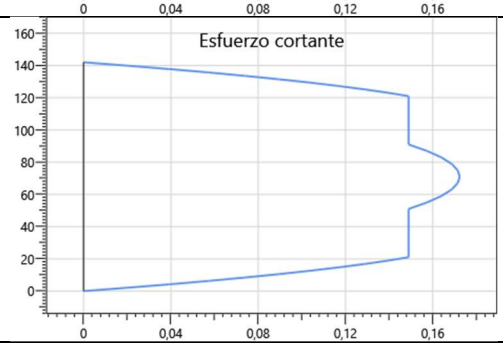
$V_{d,fi}$ es la fuerza cortante total en el lugar de la situación de incendio

$S_{R,max,fi}$ es el momento estático del área

J_{eff} es el momento de inercia de la sección transversal efectiva del elemento CLT

b es el ancho de la sección transversal del elemento CLT ($k_{cr} = 1$)

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama de la fuerza cortante para la parte de cada forjado con las más severas verificaciones.

Forjado	Combinación	Diagrama V_2	Cortante resultante
Suelo1	Frecuente 4		
Suelo2	Frecuente 4		

Los controles de comprobación se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Forjado	Sección	J_{eff} [mm⁴]	V_2 [kN]	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{v,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{v,d,fi}$ [MPa]	Check	$f_{R,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{R,d,fi}$ [MPa]	Check
Suelo1	FORJADO CLT220	160607333	18,82	1	1	1,15	4,60	0,17	4%	1,21	0,15	12%
Suelo2	FORJADO CLT220	160607333	18,82	1	1	1,15	4,60	0,17	4%	1,21	0,15	12%

Comprobación de vigas en situación de fuego

Resistencia a flexión

Las comprobaciones se realizan de acuerdo con el § 6.3.2 de EN 1995-1-1. La siguiente expresión debe satisfacerse utilizando las secciones transversales efectivas de los elementos según 4.2.2 de EN 1995-1-2:

$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{k_{crit,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

dónde:

$\sigma_{m,d,fi}$ es la tensión de flexión de diseño en caso de incendio

$f_{m,d,fi}$ es la resistencia de diseño a flexión en caso de incendio

k_{crit} es un factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a la flexión debida al pandeo lateral.

El factor k_{crit} se supone igual a 1.0 para vigas en las que se evita el desplazamiento lateral del borde comprimido en toda la longitud y se evita la rotación torsional en los apoyos. De lo contrario, el factor se determina a partir de la siguiente expresión:

$$k_{crit,fi} = \begin{cases} 1 & for\ \lambda_{rel,m,fi} \leq 0{,}75 \\ 1{,}56 - 0{,}75\lambda_{rel,m,fi} & for\ 0{,}75 \leq \lambda_{rel,m,fi} \leq 1{,}4 \\ \dfrac{1}{\lambda^2_{rel,m,fi}} & for\ 1{,}4 < \lambda_{rel,m,fi} \end{cases}$$

en el que la esbeltez relativa para la flexión se toma como:

$$\lambda_{rel,m,fi} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit,fi}}}$$

y dónde $\sigma_{m,crit,fi}$, la tensión crítica de flexión calculada según la teoría clásica de la estabilidad, se toma como:

$$\sigma_{m,crit,fi} = \frac{M_{y,crit,fi}}{W_{y,fi}} = \frac{\pi\sqrt{E_{0,20}\, I_{z,fi}\, G_{0,20}\, I_{tor,fi}}}{l_{ef,fi}\, W_{y,fi}}$$

siendo:

$E_{0,20}$ percentil 20% del módulo de elasticidad paralelo a la fibra;

$G_{0,20}$ percentil 20% del módulo a cortante paralelo a la fibra;

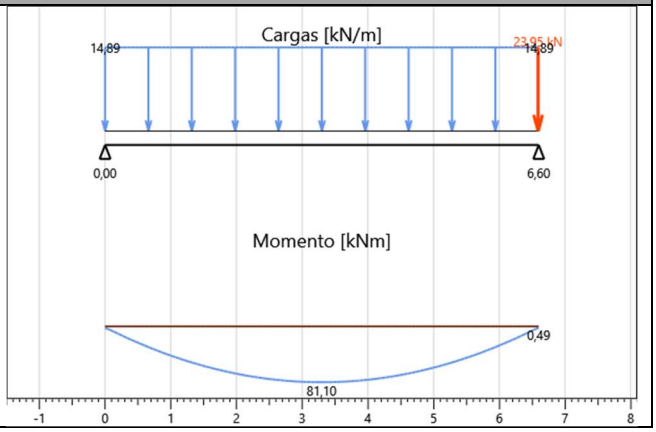
$I_{z,fi}$ es el segundo momento del área alrededor del eje débil-z en fuego;

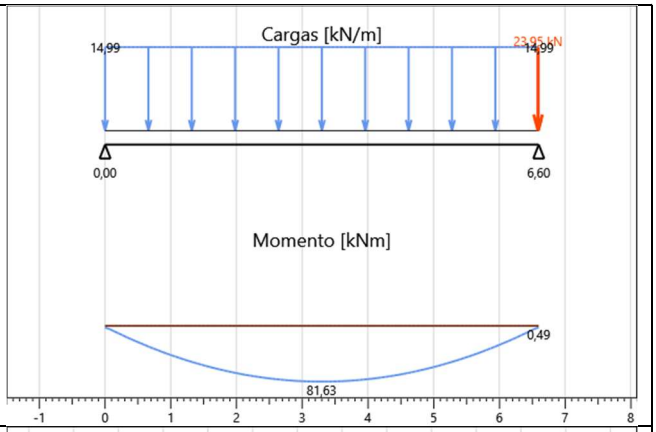
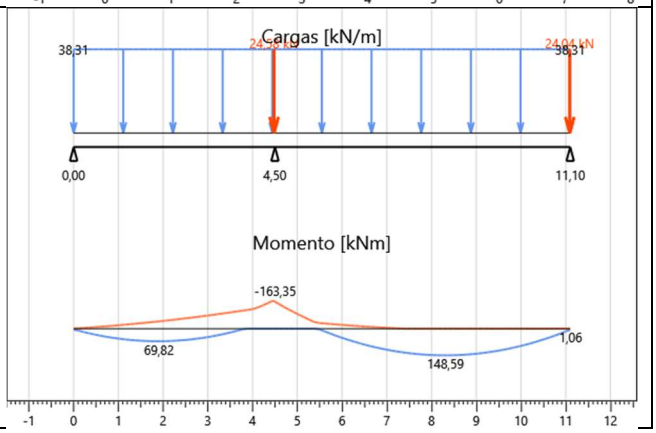
$I_{tor,fi}$ es el momento de inercia torsional en fuego;

$l_{ef,fi}$ es la longitud efectiva de la viga, según las condiciones de apoyo y la configuración de la carga, en la situación de incendio;

$W_{y,fi}$ es el módulo de sección sobre el eje fuerte-y, en situación de incendio.

La siguiente tabla muestra, para cada viga, el momento flector relacionado con la situación de incendio.

Viga	Combinación	Diagrama $M_{3\text{-}3}$
Viga1	Frecuente 4	

Viga2	Frecuente 4	
Viga72	Frecuente 4	

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Viga	Sección	$M_{3\text{-}3\ max}$ [kNm]	$W_{y,fi}$ [mm^3]	Restricción lateral	$\sigma_{m,crit,fi}$ [MPa]	$k_{crit,fi}$	k_h	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{m,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check
Viga1	VIGA 160x560	81,10	8014572	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	10,12	37%
Viga2	VIGA 160x560	81,63	8014572	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	10,18	37%
Viga72	VIGA 160x560	163,35	8014572	No pandeo a torsión	-	1,00	1	1	1	1,15	27,60	20,38	74%

Resistencia a cortante

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

dónde:

$\tau_{d,fi}$ es el esfuerzo a cortante de diseño en caso de incendio

$f_{v,d,fi}$ es la resistencia a cortante de diseño en caso de incendio

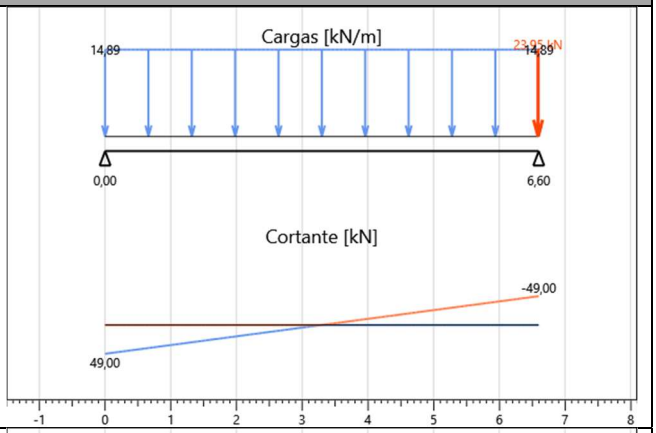
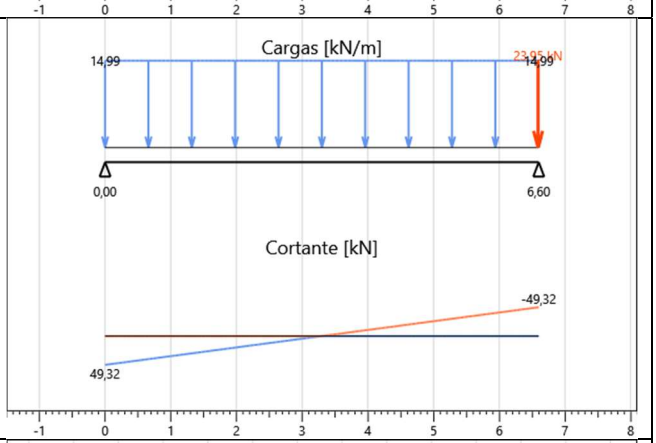
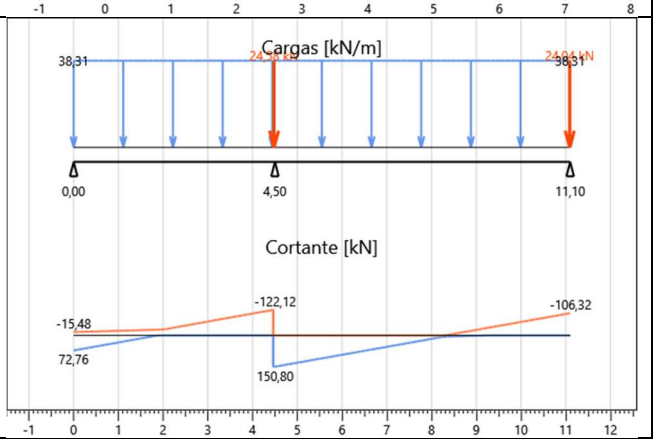
Para la verificación de la resistencia al corte de los miembros en flexión, se debe tener en cuenta la influencia de las fisuras utilizando un ancho efectivo del miembro $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$.

El esfuerzo cortante de diseño máximo en una sección transversal rectangular se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{d,fi}}{k_{cr} \cdot A_{eff}}$$

dónde A_{eff} es el área efectiva de la sección de la viga

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama de fuerza cortante para cada viga.

Viga	Combinación	Diagrama V_2
Viga1	Frecuente 4	
Viga2	Frecuente 4	
Viga72	Frecuente 4	

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Viga	Sección	$V_{2\,max}$ [kN]	A_{eff} [mm^2]	$k_{cr,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{v,d,fi}$ [MPa]	$\tau_{2,d,fi}$ [MPa]	Check
Viga1	VIGA 160x560	49,00	86533	0,67	1	1	1,15	4,03	1,27	31%
Viga2	VIGA 160x560	49,32	86533	0,67	1	1	1,15	4,03	1,28	32%
Viga72	VIGA 160x560	150,80	86533	0,67	1	1	1,15	4,03	3,90	97%

Comprobación de pilares de madera a fuego

Estabilidad de los pilares

La estabilidad de los pilares sometidos a compresión se verifica según § 6.3.2 de EN 1995-1-1 utilizando las secciones transversales efectivas de los elementos según 4.2.2 de EN 1995-1-2.

Las relaciones de esbeltez relativa deben tomarse como:

$$\lambda_{rel,y,fi} = \frac{\lambda_{y,fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,20}}}$$

y

$$\lambda_{rel,z,fi} = \frac{\lambda_{z,fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,20}}}$$

dónde

$\lambda_{y,fi}$ y $\lambda_{rel,y,fi}$ son las relaciones de esbeltez correspondientes a la flexión alrededor del eje y (deformación en la dirección z) en una situación de incendio;

$\lambda_{z,fi}$ y $\lambda_{rel,z,fi}$ son las relaciones de esbeltez correspondientes a la flexión sobre el eje z (deformación en la dirección y) en situación de incendio;

Ambas, $\lambda_{rel,z} \leq 0{,}3$ y $\lambda_{rel,y} \leq 0{,}3$, las tensiones deben satisfacer las expresiones (6.19) e (6.20) en 6.2.4 de EN 1995-1-1.

En todos los demás casos, las tensiones, que se incrementarán debido a la deformación, deben satisfacer las siguientes expresiones:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

donde los símbolos se definen de la siguiente manera:

$$k_{c,y,fi} = \frac{1}{k_{y,fi} + \sqrt{k_{y,fi}^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2}}$$

$$k_{c,z,fi} = \frac{1}{k_{z,fi} + \sqrt{k_{z,fi}^2 - \lambda_{rel,z,fi}^2}}$$

$$k_{y,fi} = 0{,}5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel,y,fi} - 0{,}3\right) + \lambda_{rel,y,fi}^2\right)$$

$$k_{z,fi} = 0{,}5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel,z,fi} - 0{,}3\right) + \lambda_{rel,z,fi}^2\right)$$

dónde:

β_c es un factor para los elementos estructurales dentro de los límites de planitud definidos en la Sección 10 de EN 1995-1-1 y asume los siguientes valores

$$\beta_c = \begin{cases} 0{,}2\ para\ madera\ maciza \\ 0{,}1\ para\ madera\ laminada\ y\ LVL \end{cases}$$

Los valores de las acciones en las tablas siguientes están relacionados, para cada pilar, con la situación del incendio.

N: Fuerza axial en situación de incendio

V_2: Fuerza cortante a lo largo del eje local 2 en situación de incendio

V_3: Fuerza cortante a lo largo del eje local 3 en situación de incendio

$M_{2\text{-}2}$: Momento flector sobre el eje local 2 en situación de incendio

$M_{3\text{-}3}$: Momento flector sobre el eje local 3 en situación de incendio

Pilar	Combinación	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]
Pilar44	Frecuente 4	74,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar45	Frecuente 4	127,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar46	Frecuente 4	75,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilar127	Frecuente 4	298,67	0,00	0,00	0,00	0,00

Th La siguiente tabla resume los controles de estabilidad de las columnas.

Sección: sección transversal del pilar

h: altura del pilar

A_{eff}: área efectiva de la sección transversal

$J_{y,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje y de la sección transversal efectiva

$J_{z,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje z de la sección transversal efectiva

$k_{mod,fi}$: factor de modificación en situación de incendio

$\gamma_{M,fi}$: factor parcial de material en situación de incendio

$f_{c,0,k,fi}$: resistencia a la compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

$\sigma_{c,0,d,fi}$: tensión de compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

Pilar	Sección	h [m]	Aeff [mm²]	$J_{y,fi}$ [mm⁴]	$J_{z,fi}$ [mm⁴]	$k_{c,y,fi}$	$k_{c,z,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{c,0,d,fi}$	$\sigma_{c,0,d,fi}$ [MPa]	Check
Pilar44	PILAR 200x600	2,8	27600	8,28E6	4,87E8	0,17	1,00	1	1	1,15	27,60	2,71	59%
Pilar45	PILAR 200x600	2,8	27600	8,28E6	4,87E8	0,17	1,00	1	1	1,15	27,60	4,61	99%
Pilar46	PILAR 200x600	2,8	27600	8,28E6	4,87E8	0,17	1,00	1	1	1,15	27,60	2,72	59%
Pilar127	PILAR 160x160	2,8	23270	4,10E7	4,96E7	0,78	0,84	1	1	1,15	27,60	12,83	60%

Comprobación de muros de CLT en situación de fuego

Pandeo de los muros de CLT

Las comprobaciones de estabilidad de los muros CLT se realizan con referencia a lo informado en 6.3.2 de EN 1995-1-1 en las secciones transversales efectivas de los elementos de acuerdo con 4.2.2 de EN 1995-1-2.

Los valores de las acciones de la siguiente tabla están relacionados, para cada muro, con la situación del incendio.

Muro	Longitud [m]	Combinación	N [kN]	M2-2 [kNm]
Muro11	4,80	Frecuente 3	86,62	2,71
Muro15	4,50	Frecuente 4	138,75	0,00
Muro16	4,50	Frecuente 4	139,34	0,00
Muro17	4,80	Frecuente 4	67,47	0,00

Los controles de estabilidad de los muros de CLT se realizan considerando una proporción de pared de longitud unitaria.

Dónde ambos, $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ y $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$, las tensiones deben satisfacer las expresiones (6.19) y (6.20) en 6.2.4 de EN 1995-1-1.

En todos los demás casos, las tensiones, que se incrementarán debido a la deformación, deben satisfacer las siguientes expresiones:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

Los resultados de las comprobaciones de estabilidad se indican a continuación expresados como porcentajes.

A_{eff}: área efectiva de la sección transversal

$J_{y,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje y de la sección transversal efectiva

$J_{z,fi}$: momento de inercia del área con respecto al eje z de la sección transversal efectiva

$k_{mod,fi}$: factor de modificación en situación de incendio

$\gamma_{M,fi}$: factor parcial de material en situación de incendio

$f_{c,0,k,fi}$: resistencia a la compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

$\sigma_{c,0,d,fi}$: tensión de compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

Muro	Sección	h [m]	A_{eff} [mm²/m]	J_{eff} [mm⁴/m]	$k_{c,fi}$	$k_{mod,fi}$	$\gamma_{M,fi}$	k_{fi}	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,0,d,fi}$ [MPa]	$\sigma_{m,d,fi}$ [MPa]	Check
Muro11	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	1,18	2,12	82%
Muro15	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	1,54	0,00	96%
Muro16	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	1,55	0,00	96%
Muro17	CLT 160mm - 5 capas	2,8	40000	5333333	0,07	1	1	1,15	21	24	0,71	0,00	44%

CONTESTACION A REQUERIMIENTO Servicio de Protección Civil

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTO

ACTIVIDADES CLASIFICADAS

Nº EXPEDIENTE: 0001-0201-2022-000182

ACTIVIDAD: ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN

EMPLAZAMIENTO: PLAZA ARBIDE, S/N. POLÍGONO 1 - PARCELA 1041

AYUNTAMIENTO: ARANGUREN

ANEXO 03

PLANOS DE ESTRUCTURA DE MADERA

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18

250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250

A B C D

60 700 60 1160 60 1180

P 72 P 70 P 69 P 68 P 67 P 66 P 65 P 64 P 63 P 62 P 61 P 60 P 59 P 58 P 57 P 56 P 55 P 73

P 54 P 53 P 52 P 51 P 50 P 49 P 48 P 47 P 46 P 45 P 44 P 43 P 42 P 41 P 40 P 39 P 38 P 37

P 36 P 35 P 34 P 33 P 32 P 31 P 30 P 29 P 28 P 27 P 26 P 25 P 24 P 23 P 22 P 21 P 20 P 19

P 18 P 17 P 16 P 15 P 14 P 13 P 12 P 11 P 10 P 9 P 8 P 7 P 6 P 5 P 4 P 3 P 2 P 1

Muro26
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 3.80
Muro23
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 7.66
Muro46
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 9.18
Muro45
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 13.00
Muro25
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 19.74
Muro41
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 12.12
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 3.80
Muro21
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 3.80
Muro20
Muro28
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 13.41
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 3.80
Muro24
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 10.57
Muro12
Muro17
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 26.88
160x160
GL24h
P157
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 27.60
Muro16
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 27.58
Muro15
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 10.55
Muro8
N (kN/m) PP+CM+SCU+N= 7.60
Muro11

P72 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	20.83	-	10.58	-	7.26
Viento X	-8.37	7.95	-16.20	4.46	-4.95
Viento Y	0.98	-0.02	10.93	-0.13	3.60
Sismo X	-1.96	-2.10	-6.63	-1.24	-2.25
Sismo Y	1.09	-0.96	8.00	-0.57	2.73

P69 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	36.04	-	14.62	-	11.54
Viento X	-0.80	8.42	-5.53	4.81	-1.78
Viento Y	0.91	0.23	10.19	0.14	3.39
Sismo X	-0.22	-2.23	-2.21	-1.34	-0.75
Sismo Y	0.71	-1.02	7.56	-0.61	2.67

P57 x P56 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	36.14	-	14.91	-	11.52
Viento X	0.00	8.42	0.00	4.82	0.00
Viento Y	0.89	-0.23	9.63	-0.14	3.27
Sismo X	0.00	-2.23	0.00	-1.34	0.00
Sismo Y	0.71	-1.02	7.41	-0.61	2.51

P56 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	36.04	-	14.92	-	11.54
Viento X	0.80	8.42	5.53	4.81	1.78
Viento Y	0.91	-0.23	10.19	-0.14	3.39
Sismo X	0.22	-2.23	2.21	-1.34	0.75
Sismo Y	0.71	-1.02	7.56	-0.61	2.56

P55 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	36.46	-	14.86	-	11.49
Viento X	-1.55	8.48	11.27	4.86	3.74
Viento Y	1.02	-0.23	10.55	-0.14	3.51
Sismo X	0.77	-2.24	4.42	-1.35	1.50
Sismo Y	0.90	-1.03	7.75	-0.62	2.62

P73 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	20.83	-	10.58	-	7.26
Viento X	8.37	7.95	16.20	4.46	4.95
Viento Y	0.98	-0.02	10.93	0.13	3.60
Sismo X	1.09	-0.10	6.63	-1.24	2.25
Sismo Y	1.09	-0.96	8.00	-0.57	2.73

P53 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	90.52	-	5.29	-	1.59
Viento X	2.98	15.33	-11.60	8.72	-3.26
Viento Y	0.13	0.09	12.54	0.05	4.48
Sismo X	0.80	3.56	-4.64	2.12	-1.32
Sismo Y	-0.40	-1.12	8.30	-0.67	2.45

P33 x P32 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	90.72	-	5.29	-	1.59
Viento X	0.00	15.24	0.00	8.65	0.00
Viento Y	0.09	-0.05	11.62	-0.05	4.13
Sismo X	0.00	3.54	0.00	2.11	0.00
Sismo Y	0.24	-1.11	7.94	-0.66	2.37

P38 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	90.52	-	5.29	-	1.59
Viento X	2.98	15.33	11.60	8.72	3.26
Viento Y	0.13	-0.09	12.54	-0.05	4.48
Sismo X	-0.80	3.56	4.64	2.12	1.32
Sismo Y	0.40	-1.12	8.30	-0.67	2.45

P37 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	52.42	-	7.85	-	4.11
Viento X	18.24	14.29	18.40	7.92	5.50
Viento Y	-0.36	-0.09	13.00	-0.05	4.67
Sismo X	4.56	3.32	7.05	1.93	2.07
Sismo Y	-1.18	-1.04	8.49	-0.61	2.48

P54 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	52.42	-	7.85	-	4.11
Viento X	-18.24	14.29	-18.40	7.92	-5.55
Viento Y	0.36	-0.09	13.00	-0.05	4.67
Sismo X	-4.56	3.32	-7.05	1.93	-2.07
Sismo Y	1.18	-1.04	8.49	-0.61	2.48

P35 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	108.59	-	-10.61	-	-5.84
Viento X	1.80	16.94	-14.66	6.56	-4.27
Viento Y	0.18	-0.23	13.02	-0.09	4.65
Sismo X	0.65	3.99	-5.82	1.58	-1.75
Sismo Y	0.22	-0.15	9.82	-0.06	2.88

P35 x P33 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	97.58	-	-10.63	-	-5.91
Viento X	-0.00	16.93	0.00	6.55	0.00
Viento Y	0.17	0.23	12.20	0.09	3.80
Sismo X	0.00	3.99	0.00	1.58	0.00
Sismo Y	0.21	-0.15	9.38	-0.06	2.76

P34 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	108.63	-	-10.63	-	-5.91
Viento X	0.08	16.94	-7.36	6.55	-2.16
Viento Y	0.18	-0.23	12.61	-0.09	3.93
Sismo X	0.05	3.99	-2.92	1.58	-0.88
Sismo Y	0.22	-0.15	9.58	-0.06	2.81

P32 x P34 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	97.58	-	-10.63	-	-5.91
Viento X	-0.00	16.93	0.00	6.55	0.00
Viento Y	0.17	0.23	12.20	0.09	3.80
Sismo X	0.00	3.99	0.00	1.58	0.00
Sismo Y	0.21	-0.15	9.38	-0.06	2.76

P30 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	108.07	-	-10.61	-	-5.88
Viento X	-1.80	16.94	14.66	6.56	4.27
Viento Y	0.18	0.23	13.02	0.09	4.65
Sismo X	-0.65	3.99	5.82	1.58	1.75
Sismo Y	0.22	-0.15	9.82	-0.06	2.88

P31 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	106.63	-	-10.63	-	-5.91
Viento X	-0.08	16.94	7.36	6.55	2.16
Viento Y	0.18	0.23	12.61	0.09	3.93
Sismo X	-0.05	3.99	2.92	1.58	0.88
Sismo Y	0.22	-0.15	9.58	-0.06	2.81

P15 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	65.36	-	-5.66	-	-3.05
Viento X	12.22	16.59	22.49	6.36	6.66
Viento Y	0.28	0.23	13.43	0.09	4.18
Sismo X	4.64	3.87	8.88	1.52	2.72
Sismo Y	0.36	-0.15	10.11	-0.06	2.96

P36 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	65.36	-	-5.66	-	-3.05
Viento X	-12.22	16.59	-22.49	6.36	-6.66
Viento Y	0.28	-0.23	13.43	-0.09	4.18
Sismo X	-4.64	3.87	-8.88	1.52	-2.72
Sismo Y	-0.36	-0.15	10.11	-0.06	2.96

P25 x P27 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	63.34	-	-10.63	-	-5.91
Viento X	-0.00	16.93	0.00	6.55	0.00
Viento Y	0.17	0.23	12.20	0.09	3.80
Sismo X	0.00	3.99	0.00	1.58	0.00
Sismo Y	0.21	-0.15	9.38	-0.06	2.76

P4 x P15 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	68.82	-	-21.40	-	-8.42
Viento X	-	15.83	-	5.95	-
Viento Y	1.15	0.33	9.47	0.10	2.56
Sismo X	-0.00	3.68	0.00	1.07	0.00
Sismo Y	-1.16	0.38	7.73	0.11	1.82

P3 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	66.36	-	-21.29	-	-8.36
Viento X	-0.00	15.82	10.47	5.95	4.44
Viento Y	-1.09	0.33	10.95	0.10	2.48
Sismo X	-1.33	3.67	4.53	1.07	1.04
Sismo Y	-1.25	0.38	8.14	0.11	1.92

P17 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	65.38	-	-21.29	-	-8.36
Viento X	2.80	15.82	-10.97	5.95	-2.44
Viento Y	-1.29	-0.33	10.95	-0.10	2.49
Sismo X	1.33	3.67	-4.53	1.07	-1.00
Sismo Y	-1.25	0.38	8.14	0.11	1.92

P18 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	32.69	-	-13.7	-	-5.27
Viento X	-1.83	10.75	-16.81	5.02	-3.60
Viento Y	-1.29	0.33	10.36	0.09	2.57
Sismo X	-1.93	3.62	-7.02	1.05	-1.68
Sismo Y	-1.16	0.38	8.42	0.11	1.99

P16 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	66.58	-	-21.42	-	-8.42
Viento X	-0.97	10.83	-5.50	5.05	-1.23
Viento Y	-1.09	0.33	9.76	0.10	2.43
Sismo X	-0.46	3.68	2.28	1.07	0.53
Sismo Y	-1.19	0.38	7.91	0.11	1.87

P2 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	66.83	-	-21.42	-	-8.42
Viento X	-0.97	10.83	5.50	5.05	1.23
Viento Y	-1.20	0.33	9.76	0.10	2.43
Sismo X	-0.46	3.68	2.28	1.07	0.53
Sismo Y	-1.19	0.38	7.91	0.11	1.87

P1 Hipótesis

	Axil	Mx	My	Qx	Qy
PP+CM+SCU+N	34.18	-	-13.70	-	-5.27
Viento X	1.83	10.75	16.81	5.02	3.60
Viento Y	-1.29	-0.33	10.36	0.09	2.57
Sismo X	1.93	3.62	7.02	1.05	1.68
Sismo Y	-1.16	0.38	8.42	0.11	1.99

Y
X

Axil kN
Mx kN x m
My kN x m
Qx kN
Qy kN

A1 1:75
A3 1:150

0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

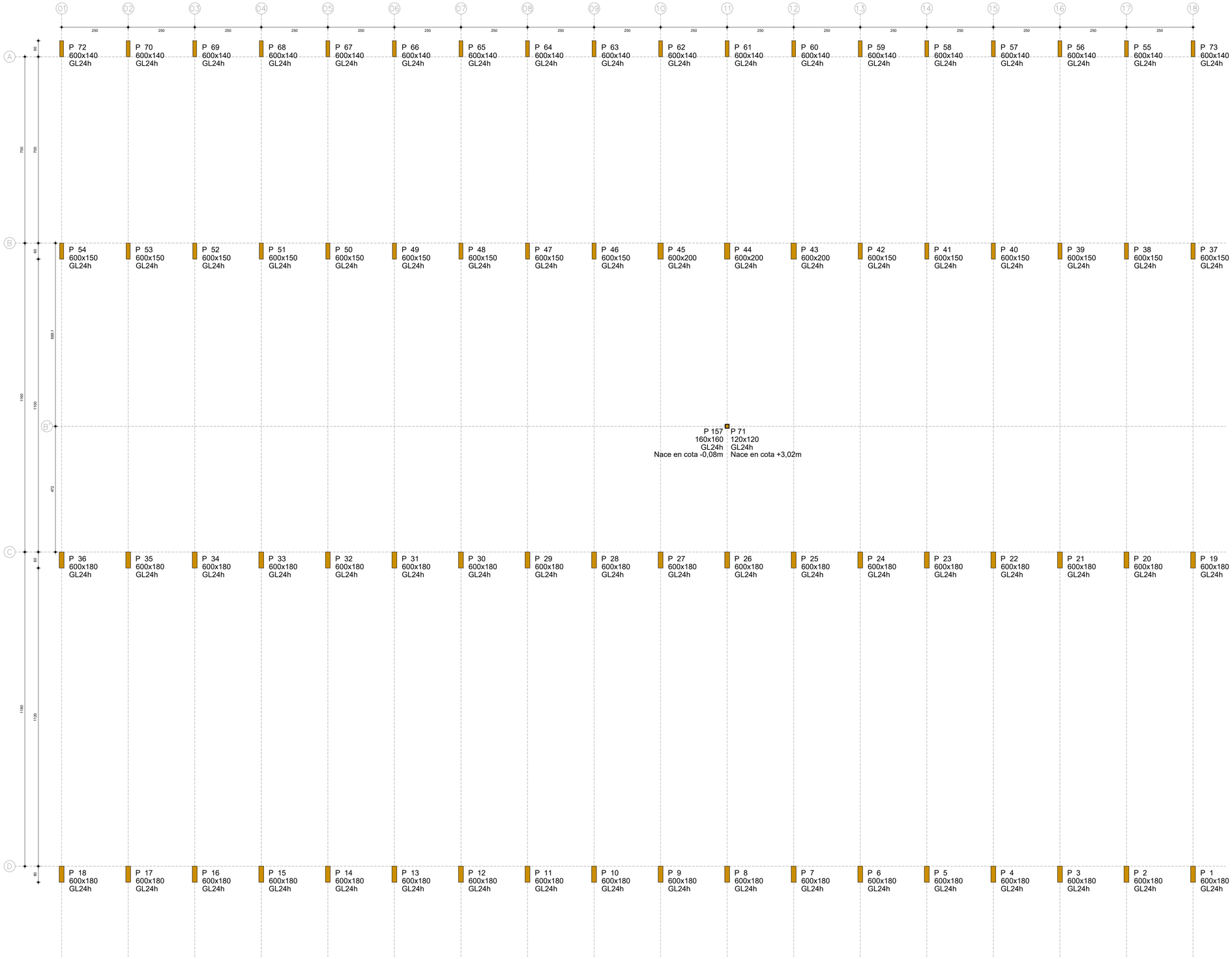
2.2.1
ESTRUCTURA. CARGAS A CIMENTACIÓN

PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

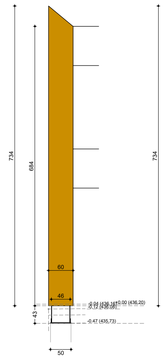
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. Inanodelprim arquitectos Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra



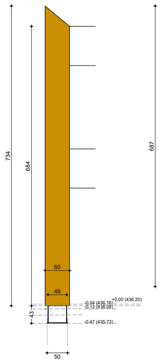
PILAR PORCHE

Pilares Eje D
P18, P17,P16 Y P15
Ejes 01 a 04
600x180
GL24h



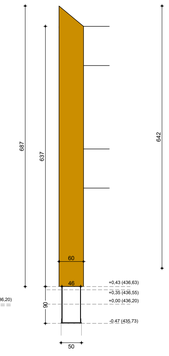
PILAR PORCHE

Pilares Eje D
P14, P13, P12, P11,
P10 Y P9
Ejes 05 a 10
600x180
GL24h



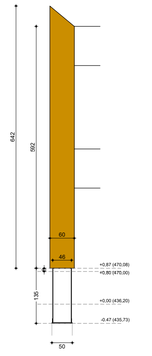
PILAR PORCHE

Pilares Eje D
P8, P7 Y P6
Ejes 11 a 13
600x180
GL24h



PILAR PORCHE

Pilares Eje D
P5, P4, P3,
P2 Y P1
Ejes 14 a 18
600x180
GL24h



PILAR PORCHE-AGORA

Pilares Eje C
600x180
GL24h

PILAR AGORA-DESPACHOS

Pilares Eje B
600x150
GL24h

PILAR AGORA-DESPACHOS

Pilares Eje B
P43, P44 Y P45
600x200
GL24h

PILAR DESPACHOS

Pilares Eje A
600x140
GL24h

PILAR APEADO ENTREPLANTA

120x120
GL24h
Nace en cota +3,02m

PILAR 157

160x160
GL24h
Nace en cota +0,00m

SECCIÓN LOCALIZADORA

* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO	PLANTA BAJA	ENTREPLANTA	CUBIERTA VEGETAL	CUBIERTA PLACAS
cota de cara superior de forjado	-0.08 (solera no estructural)	+3.02 CLT	+3.26 / 5.06 CLT	+6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* En cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro fachada cargas muerta 0.50 kN/m2 x h + peso propio 0.70 kN/m2 x h).
*** Sobrecargas de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2.

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	tm3	NORMAL	Ya= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yg=1.5 Yg*=1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I / MR - 42.5 Acero deberá estar garantizado por AENOR - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Ym= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

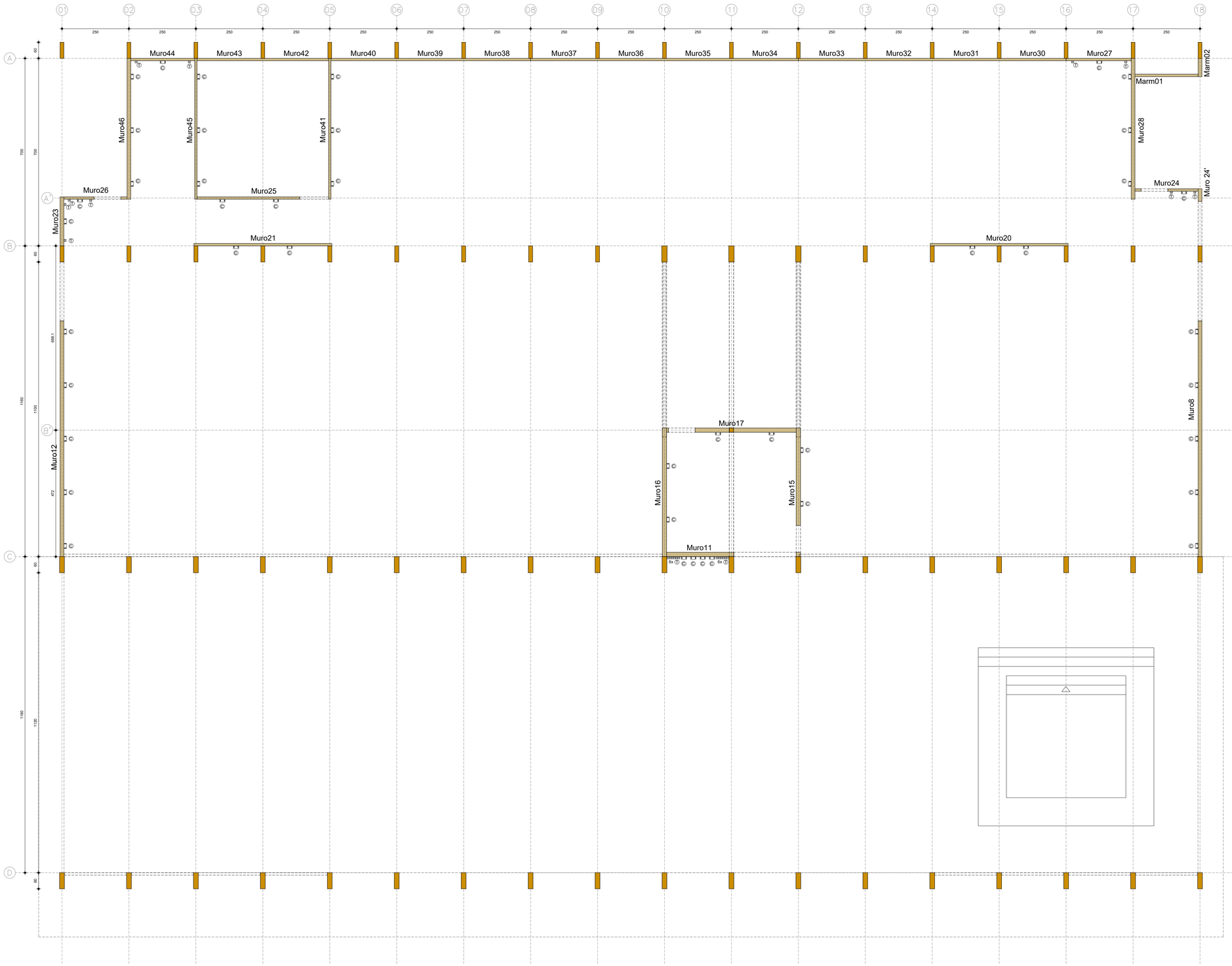
2.2.2
ESTRUCTURA. REPLANTEO PILARES

PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Ebaburua, 21 trasera. T. 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRM. blanodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra



CONEXIÓN PARA FUERZAS A TRACCION

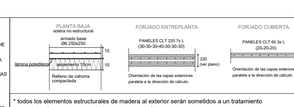
- WHT620 / 55 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje M20x240 5.8
- Placa 60x600, 1,5 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60
- Placa 160x400, 2 mm espesor / Fijación Superior 60 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 60 ANKER 4x60

CONEXIÓN PARA FUERZAS A CORTANTE

- TITAN N TCN200 // 30 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje 2xM12x130 5.8 //
- Placa 200x300, 2 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

SECCIÓN LOCALIZADORA





- todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
- muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
- todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO (cota de cara superior de forjado)	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

(*) se usa 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica +435,20
(**)Estructura de muros de carga. Cargas de muro fachada carga nueva 0.50 kN/m2 x h + peso propio 0.70 kN/ m2 x h).
(***)Sobrecargas de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN. SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN. SUELO BAJA	S275 JR	in3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yg= 1.6 Yg*= 1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I / MR - 42.5 Acero deberá estar garantizado por AENOR – Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

+0.00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

2.2.3

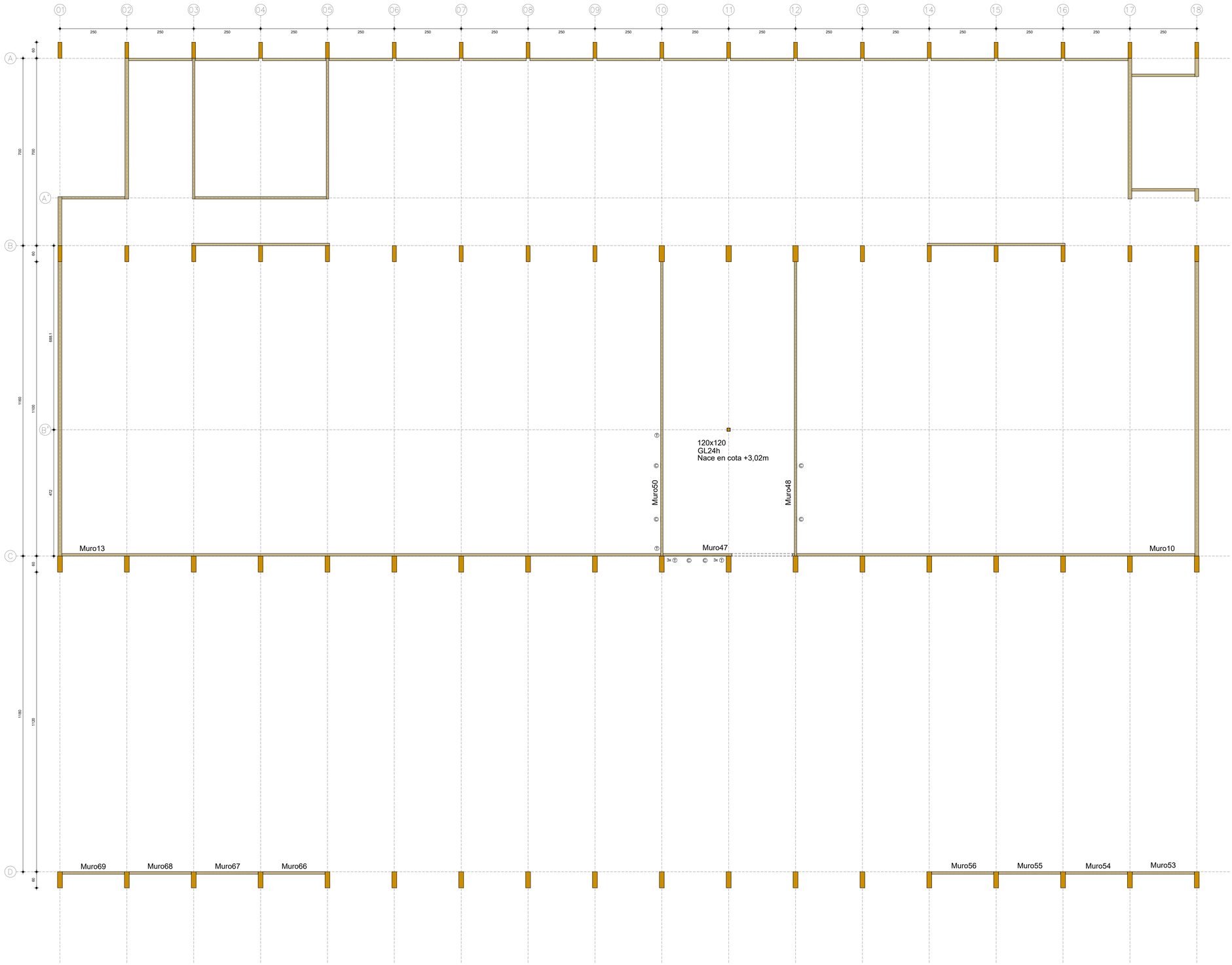
ESTRUCTURA. REPLANTEO MUROS COTA +0.00

PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247655. F 948346562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra



CONEXIÓN PARA FUERZAS A TRACCION

Ⓣ WHT620 / 55 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje M20x240 5.8

Ⓣ Placa 60x600, 1,5 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

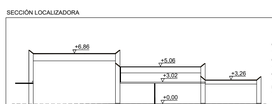
Ⓣ Placa 160x400, 2 mm espesor / Fijación Superior 60 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 60 ANKER 4x60

CONEXIÓN PARA FUERZAS A CORTANTE

Ⓒ TITAN N TCN200 // 30 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje 2xM12x130 5.8 //

Ⓒ Placa 200x300, 2 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO (cota de cara superior de forjado)	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* la cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 435,20
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro fachada carga nueva 0.50 kN/m2 x h + peso propio 0.70 kN/ m2 x h).
*** Sobrecargas de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN. SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN. SUELO BAJA	S275 JR	in3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yc= 1.6 Yg= 1.5 Yq*= 1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I / MR - 42.5 Acero deberá estar garantizado por AENOR – Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONFIERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

2.2.4

ESTRUCTURA. REPLANTEO MUROS +2.80 / +3.02

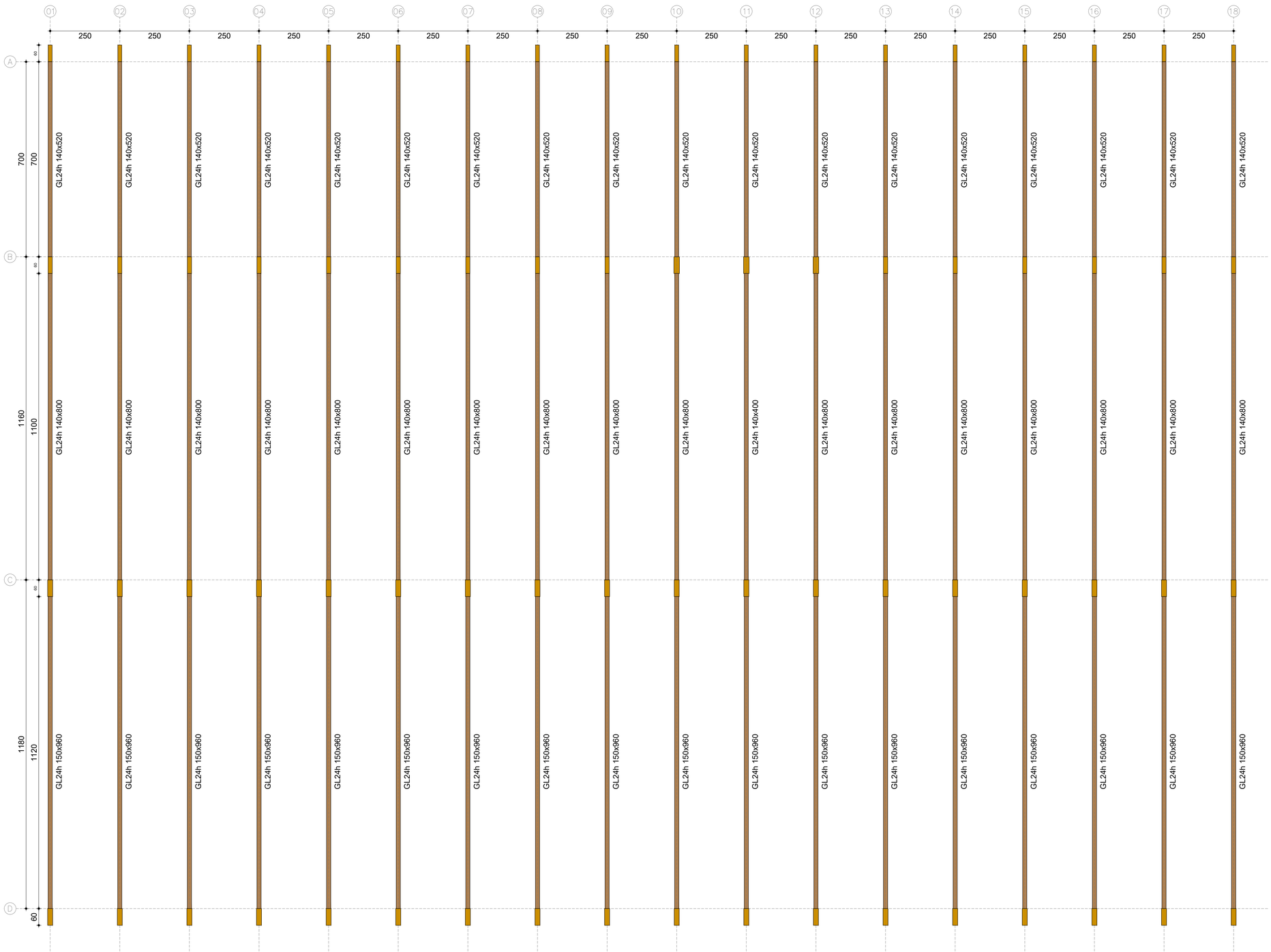
PE-22-ESTRMAD

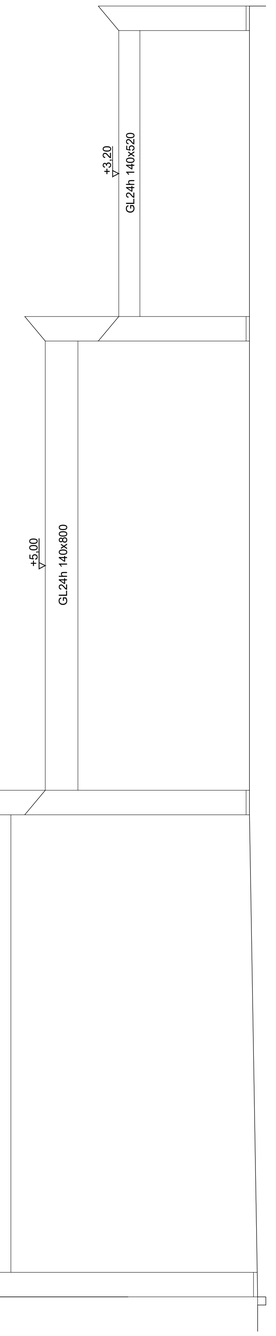
PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247655. F 948346562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra





SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO cota de cara superior de forjado	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* la cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 435,20
** Estructura de muros de carga. Carga de muro fachada carga nueva 0.50 kN/m2 x h + peso propio 0.70 kN/m2 x h).
*** Sobrecargas de uso de mantenimiento en cubierta 1KN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	sn3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yg= 1.6 Yg= 1.5 Yg*= 1.6
OBSERVACIONES	Cemento CEM I – MR - 42.5 Acero deberá estar garantizado por AENOR – Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico				

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

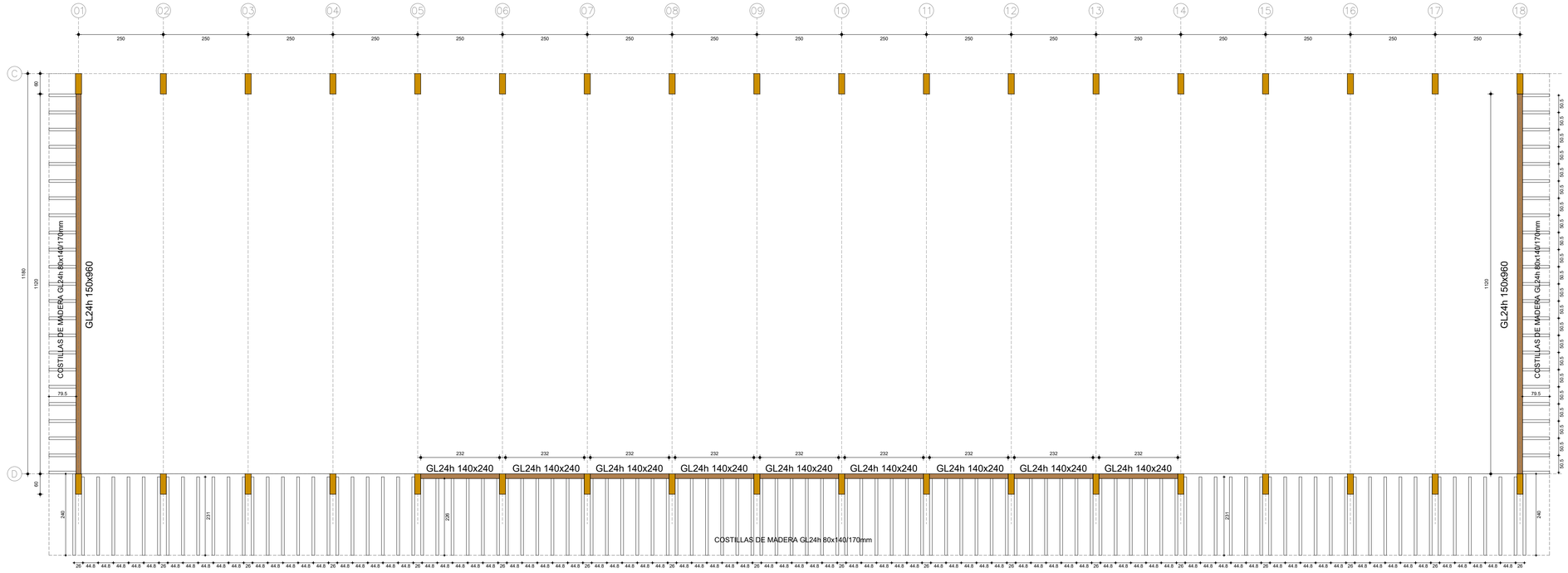
2.2.5
ESTRUCTURA. REPLANTEO VIGAS
PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

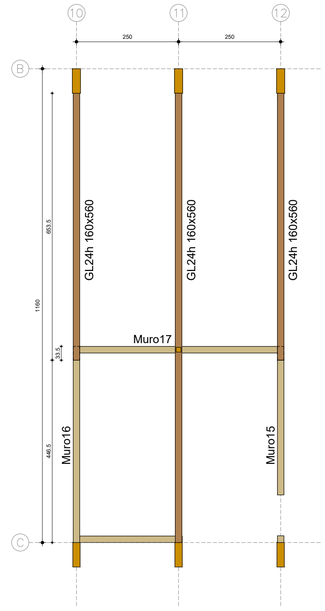
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848843618. 31010 Barañain. Navarra

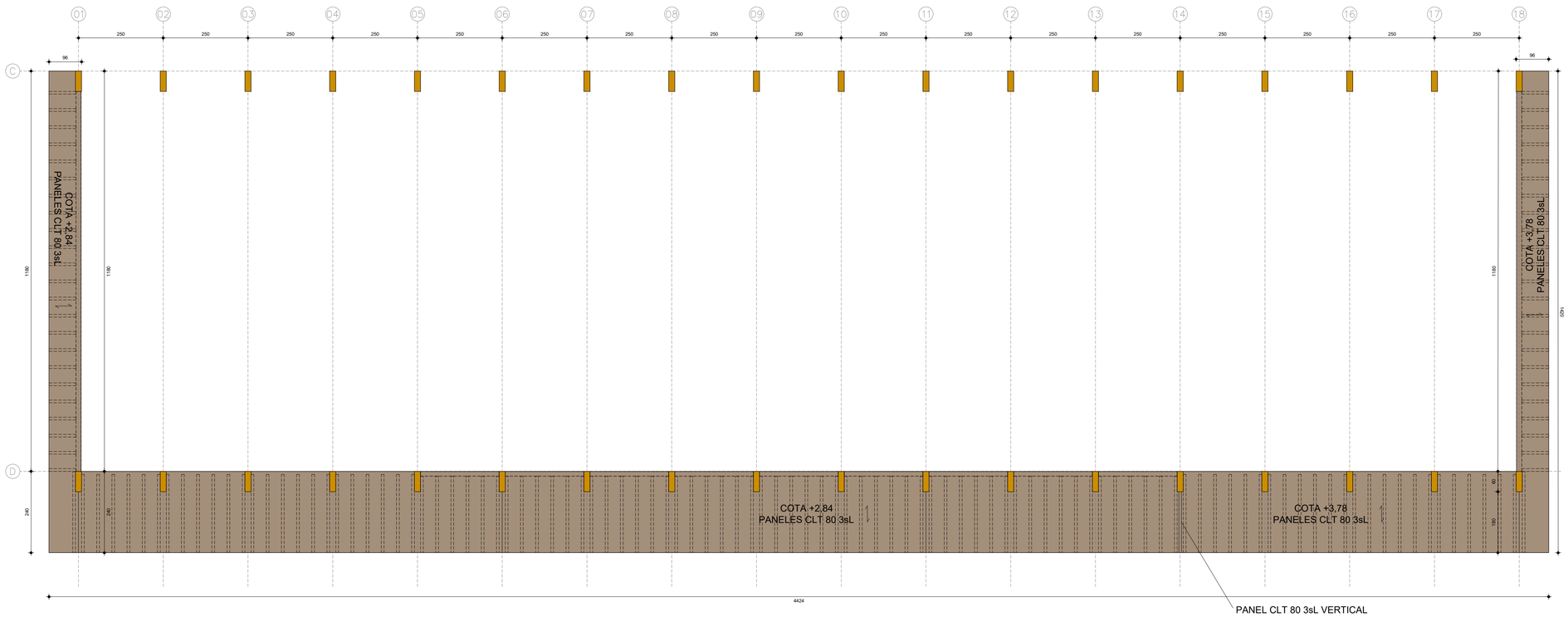
REPLANTEO VIGAS DE APOYO DE ALEROS



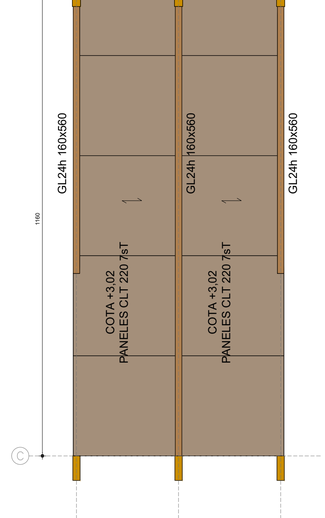
REPLANTEO VIGAS COTA +3.02



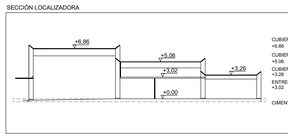
ALEROS CLT COTA +2.84

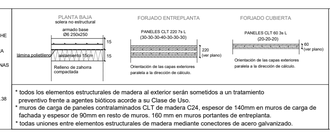


FORJADO CLT COTA +3.02



SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO (cota de cara superior de forjado)	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* la cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20
**Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	im3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yc= 1.5 Yg= 1.5 Yp= 1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I / MR - 42.5 Acero deberá estar garantizado por AENOR - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONFIERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3,2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

2.2.6

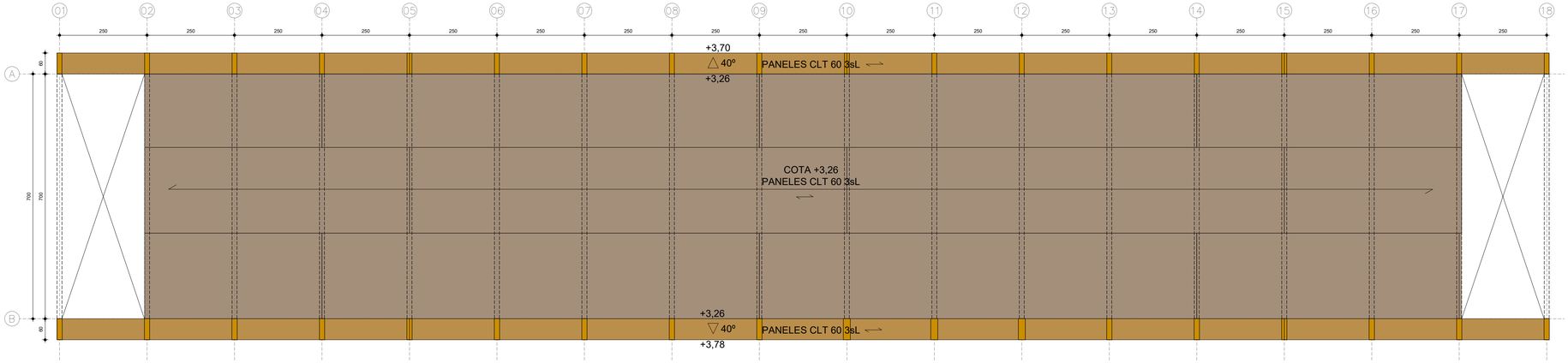
ESTRUCTURA. VIGAS-FORJADO CLT +2.84/+3.02

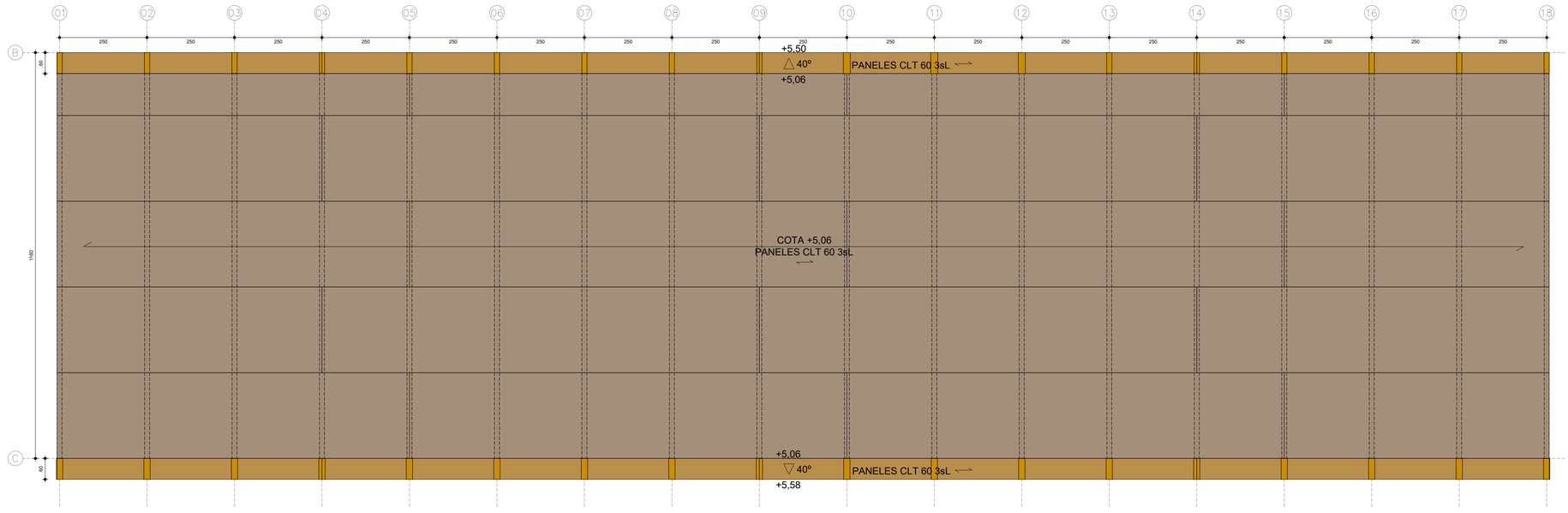
PE-22-ESTRMAD

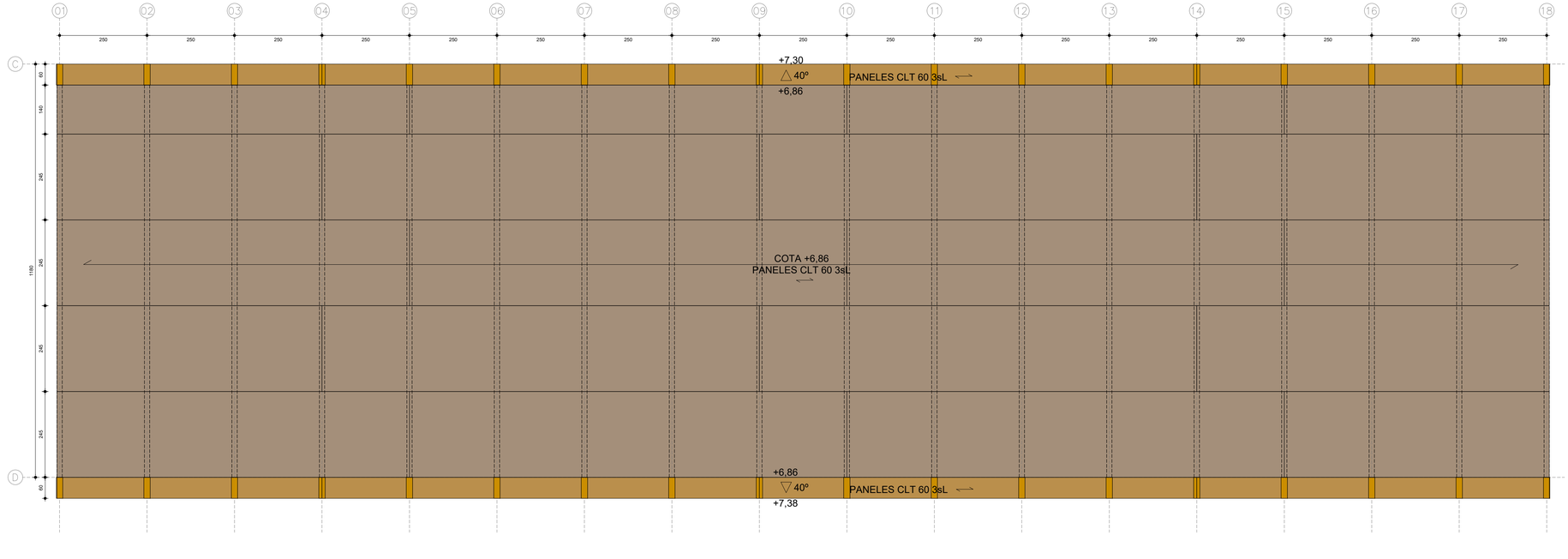
Plaza Arbide s/n, Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

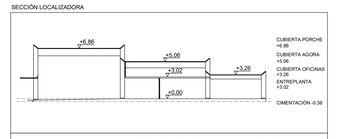
JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra







SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO	PLANTA BAJA -0,08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3,02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3,26 / 5,06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6,86 CLT
cota de cara superior de forjado				
FORJADO	3,75	1,10	0,30	0,30
PAVIMENTO	1,60	1,25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0,65	0,60
TABIQUERIA	1,00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5,00	1,00	1,00	1,00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0,70	0,70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6,35	2,35	0,95	0,90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5,00	1,00	1,70	1,70
CARGA TOTAL KN/m2	11,35	3,35	2,65	2,60

* La cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20.
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro (fachada) cargas muertas (1,50 kN/m2 + H + peso propio 0,70 kN/m2 x h).
*** Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL / EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	Im3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yc= 1.6 Yg=1.5 Yq*=1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I - MR - 42.5. Acero deberá estar garantizado por AENOR - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

2.2.7

ESTRUCTURA. FORJADO +3.26, +5.06, +6.86

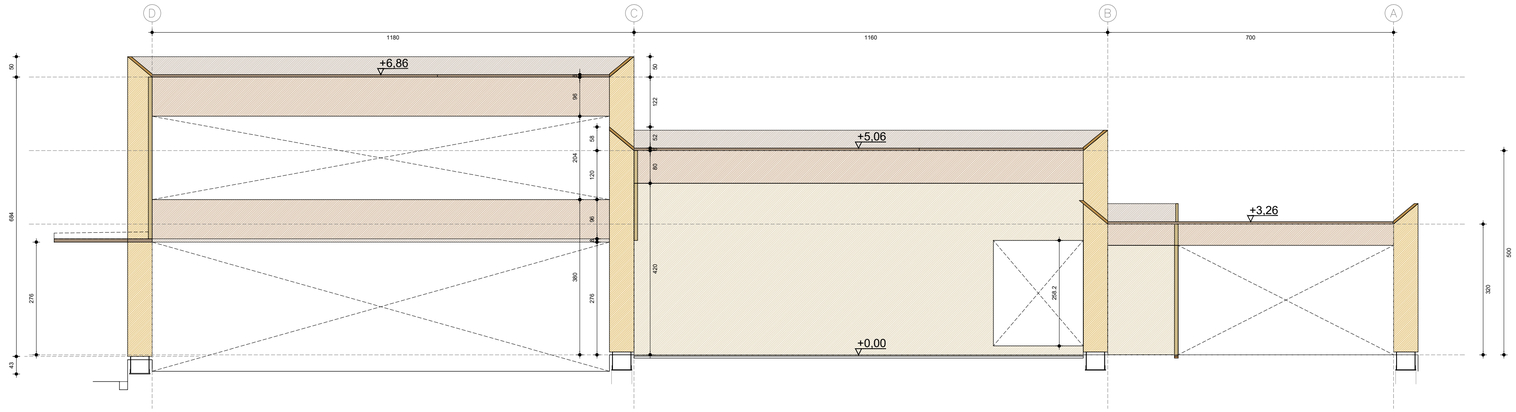
PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n, Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

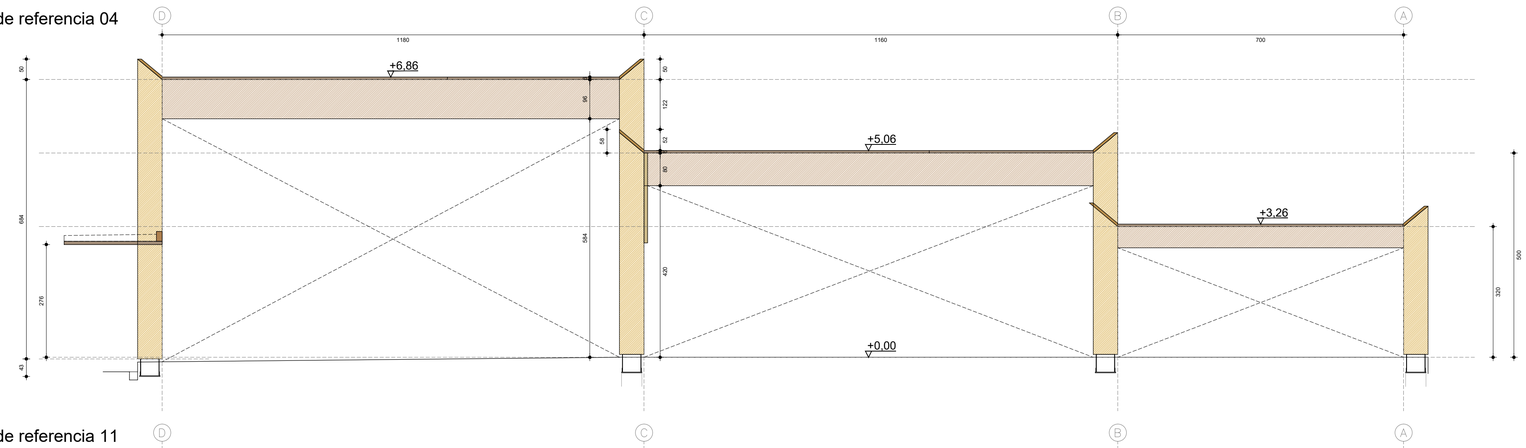
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247055. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra

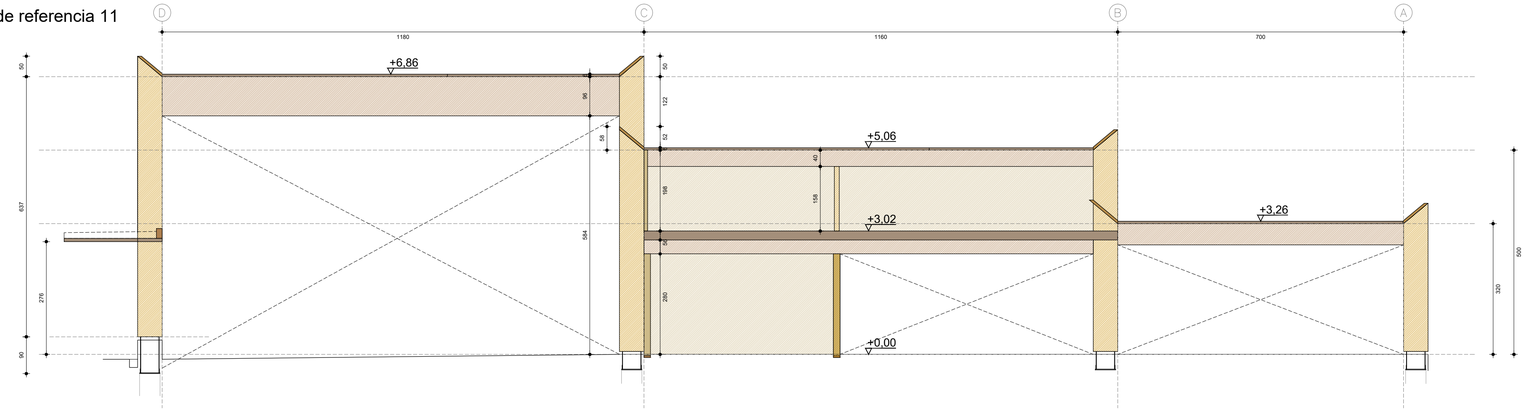
Linea de referencia 01



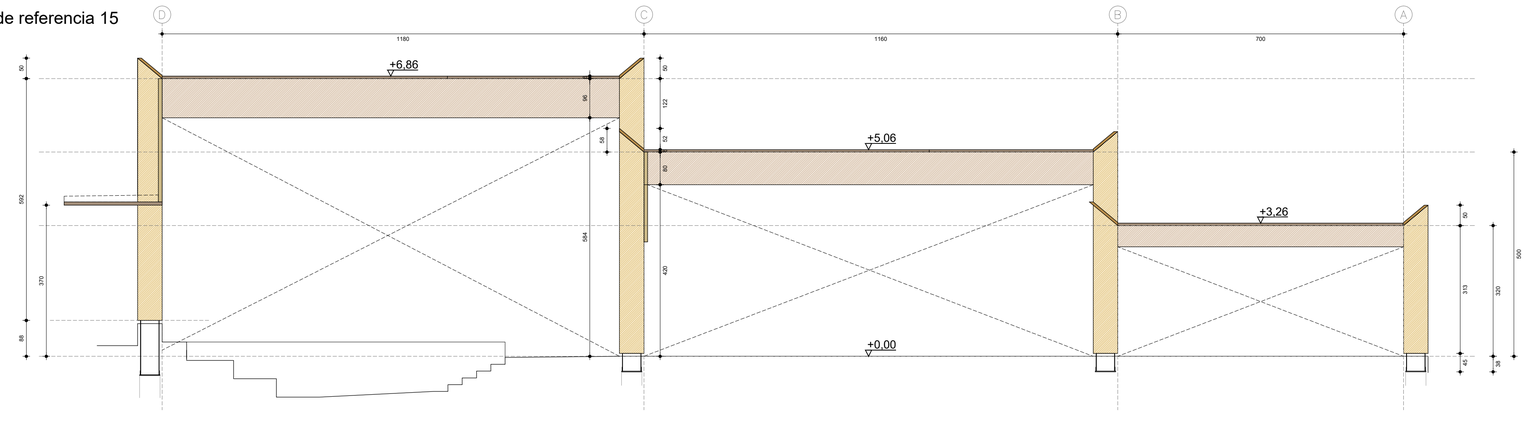
Linea de referencia 04



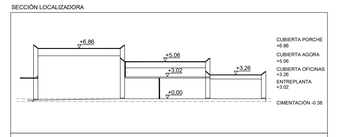
Linea de referencia 11

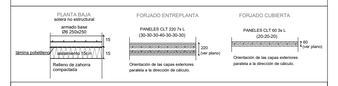


Linea de referencia 15



SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO cota de cara superior de forjado	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* La cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro (fachada) carga muerta 0,50 kN/m2 + 1 kN + peso propio 0,70 kN/m2 x hj
*** Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1KN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL / EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	lm3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yc= 1.6 Yg=1.5 Yq*=1.6
OBSERVACIONES	Cemento CEM I - MR - 42.5. Acero deberá estar garantizado por AENOR - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico				

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

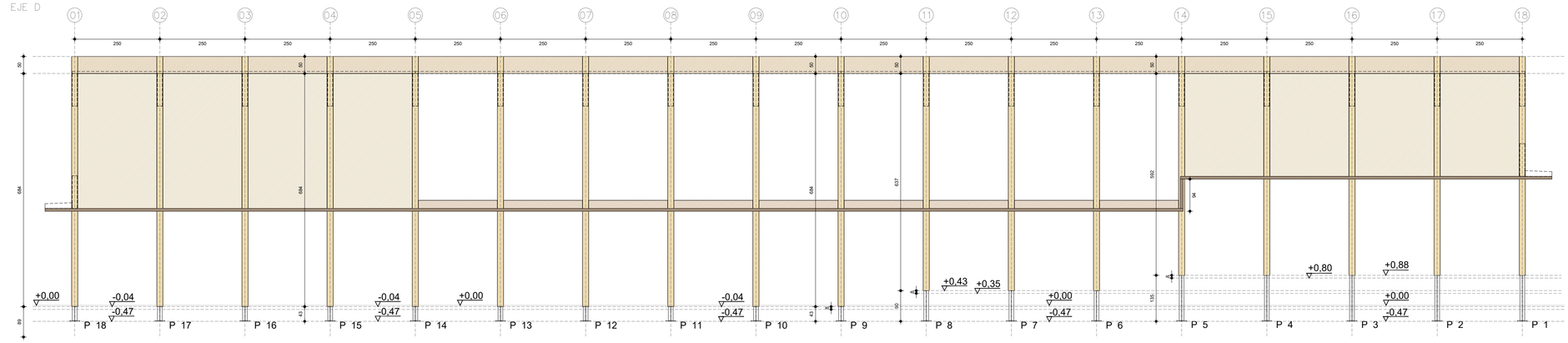
2.2.8
ESTRUCTURA. PÓRTICOS MADERA
PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n, Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

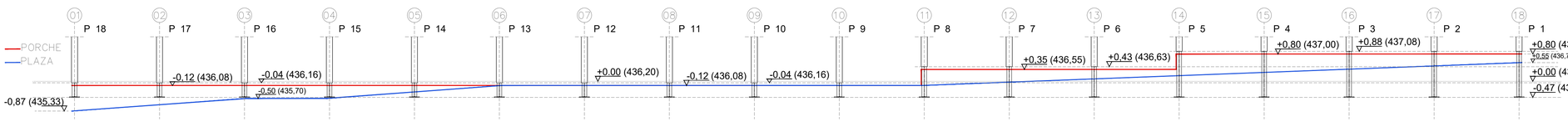
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Ebaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra

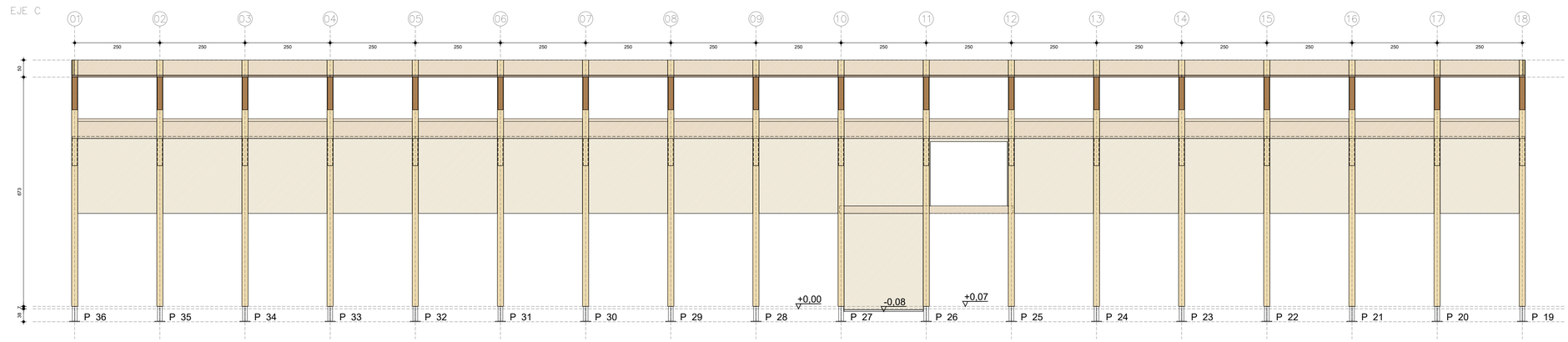
EJE D



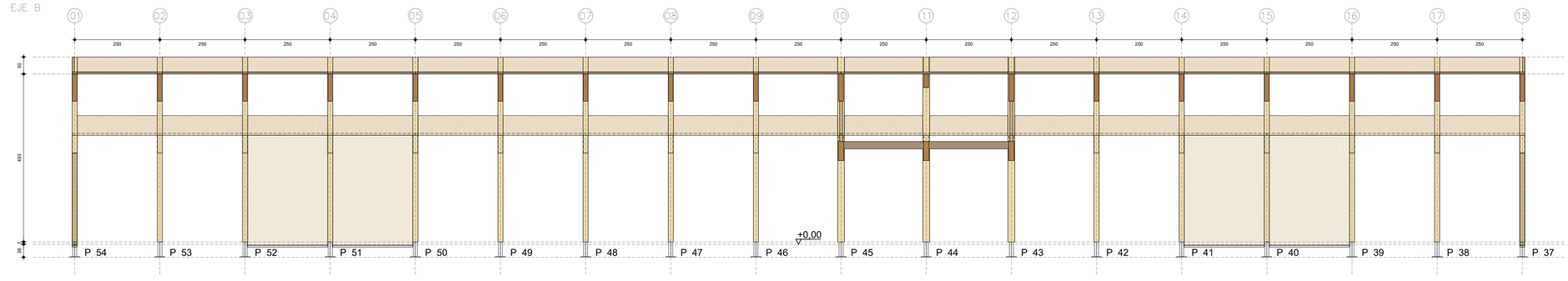
EJE D – RASANTES



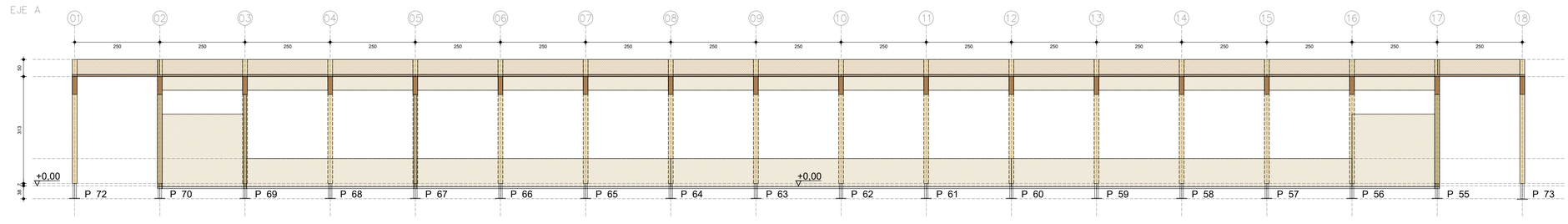
EJE C



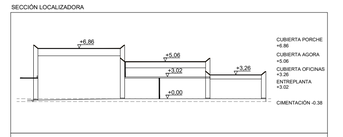
EJE B

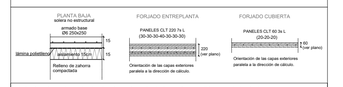


EJE A



SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO	PLANTA BAJA	ENTREPLANTA	CUBIERTA VEGETAL	CUBIERTA PLACAS
cota de cara superior de forjado	-0,08 (solera no estructural)	+3,02 CLT	+3,26 / 5,06 CLT	+6,86 CLT
FORJADO	3,75	1,10	0,30	0,30
PAVIMENTO	1,60	1,25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0,65	0,60
TABIQUERÍA	1,00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5,00	1,00	1,00	1,00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0,70	0,70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6,35	2,35	0,95	0,90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5,00	1,00	1,70	1,70
CARGA TOTAL KN/m2	11,35	3,35	2,65	2,60

* La cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20.
** Estructura de muros de carga. Cargas de viento (fachada) cargas muertas 0,50 kN/m2 + lv + peso propio 0,70 kN/m2 + Nj
*** Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1KN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL / EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	Im3	NORMAL	Ya= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yc= 1.6 Yg=1.5 Yq'=1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I - MR - 42.5. Acero deberá estar garantizado por AENOR. - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

2.2.9

ESTRUCTURA. PÓRTICOS MADERA

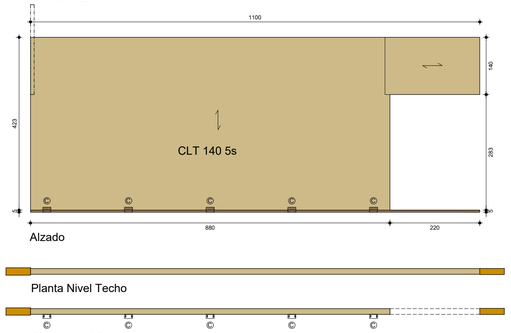
PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

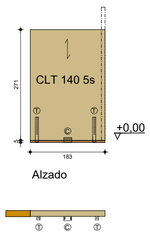
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxeburua, 21 trasera. T 948247855. F 948346562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra

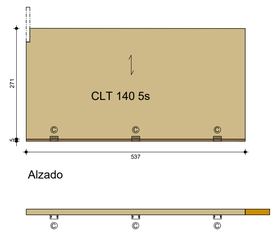
Linea de referencia 01
Muro 12



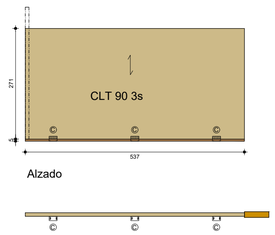
Linea de referencia 01
Muro 23



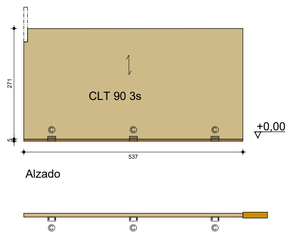
Linea de referencia 02
Muro46



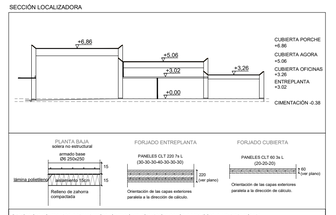
Linea de referencia 03
Muro 45



Linea de referencia 05
Muro 41



SECCIÓN LOCALIZADORA



* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO (cota de cara superior de forjado)	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3,75	1,10	0,30	0,30
PAVIMENTO	1,60	1,25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0,65	0,60
TABIQUERIA	1,00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5,00	1,00	1,00	1,00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0,70	0,70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6,35	2,35	0,95	0,90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5,00	1,00	1,70	1,70
CARGA TOTAL KN/m2	11,35	3,35	2,65	2,60

* La cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro (fachada) cargas muertas 0,50 kN/m2 + H + peso propio 0,70 kN/m2 x hj
*** Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1KN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL / EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	lm3	NORMAL	Ya= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yc= 1.6 Yg=1.5 Yq*=1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I - MR - 42.5. Acero deberá estar garantizado por AENOR - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

CONEXIÓN PARA FUERZAS A TRACCION

① WHT620 / 55 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje M20x240 5.8

① Placa 60x600, 1,5 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

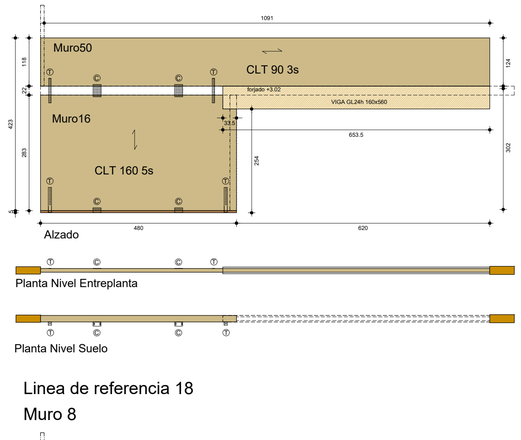
① Placa 160x400, 2 mm espesor / Fijación Superior 60 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 60 ANKER 4x60

CONEXIÓN PARA FUERZAS A CORTANTE

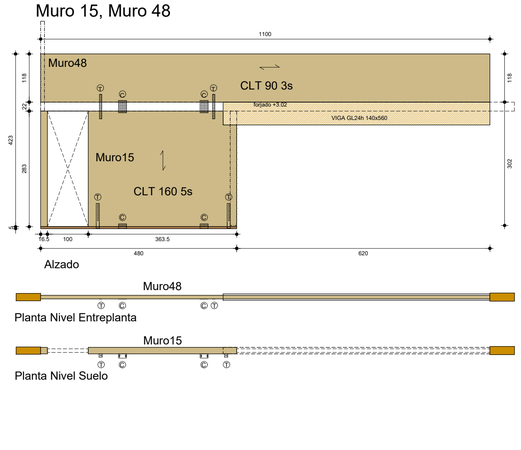
© TITAN N TCN200 // 30 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje 2xM12x130 5.8 //

© Placa 200x300, 2 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

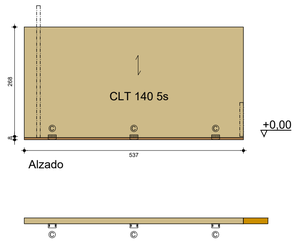
Linea de referencia 10
Muro 16, Muro 50



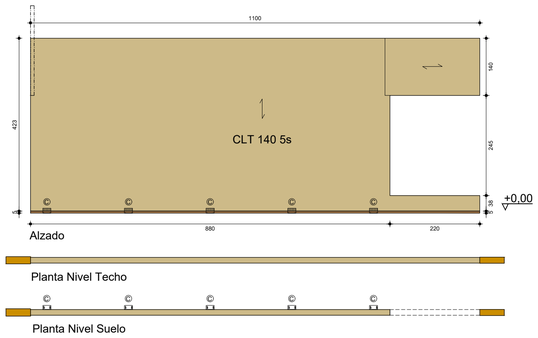
Linea de referencia 12
Muro 15, Muro 48



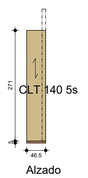
Linea de referencia 17
Muro 28



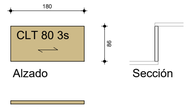
Linea de referencia 18
Muro 8



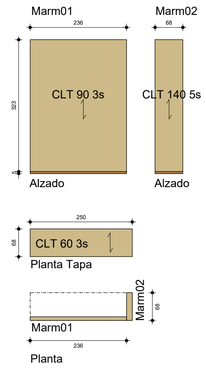
Linea de referencia 18
Muro 24'



Linea de referencia 14
Tramo vertical de alero



Armario contadores



Linea de referencia A
Muro 27, Muro 30-33, Muro 34-37, Muro 38-40, Muro 42-43 y Muro 44

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

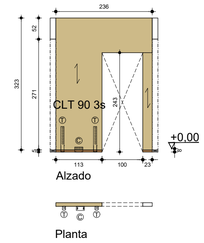
2.2.10
ESTRUCTURA. MUROS CLT
PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

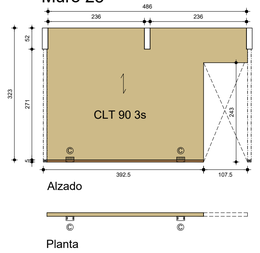
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra

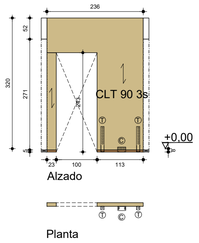
Linea de referencia A'
Muro 26



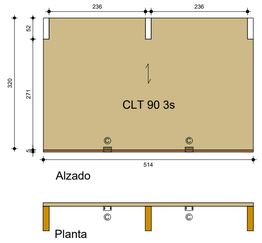
Linea de referencia A'
Muro 25



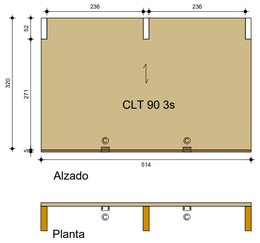
Linea de referencia A'
Muro 24



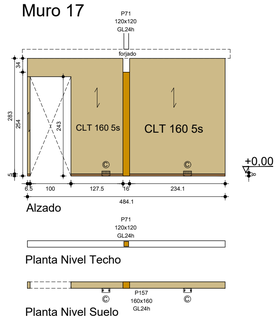
Linea de referencia B
Muro 21



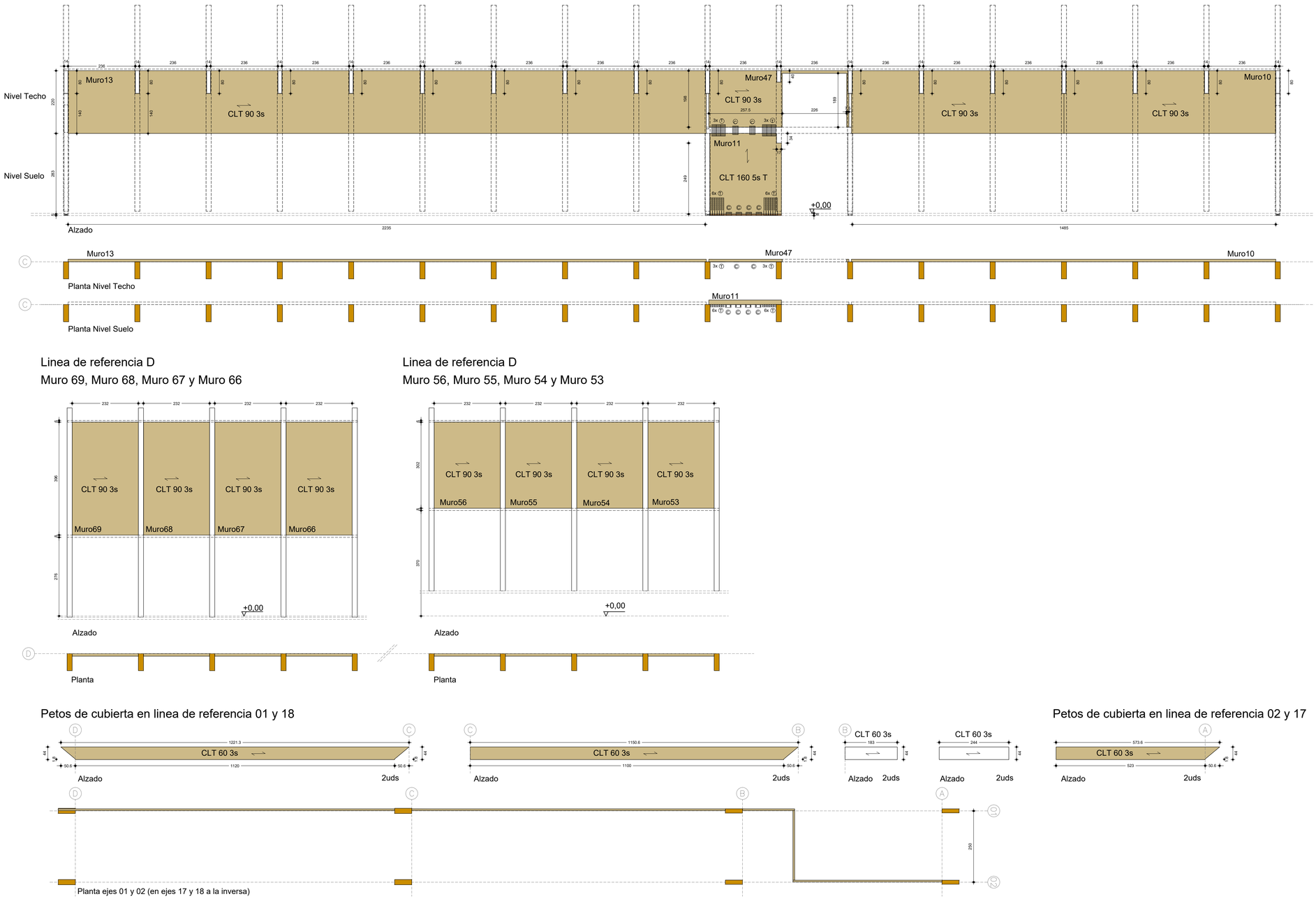
Linea de referencia B
Muro 20



Linea de referencia B'
Muro 17



Linea de referencia C
Muro 13, Muro 11, Muro 47 y Muro 10



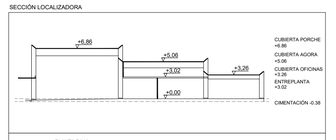
Linea de referencia D
Muro 69, Muro 68, Muro 67 y Muro 66

Linea de referencia D
Muro 56, Muro 55, Muro 54 y Muro 53

Petos de cubierta en linea de referencia 01 y 18

Petos de cubierta en linea de referencia 02 y 17

SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros. 160 mm en muros portantes de entreplanta.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO	PLANTA BAJA	ENTREPLANTA	CUBIERTA VEGETAL	CUBIERTA PLACAS
cota de cara superior de forjado	-0.08 (solera no estructural)	+3.02 CLT	+3.26 / 5.06 CLT	+6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.30	0.30
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* la cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro (fachada) cargas muertas (2.50 kN/m2 + 1 + peso propio 0.70 kN/m2 x h).
*** Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1KN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL / EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	lm3	NORMAL	Ya= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yq= 1.6 Yg=1.5 Yg*=1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I - MR - 42.5. Acero deberá estar garantizado por AENOR - Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

+0,00: CORRESPONDE A LA 436.20 TOPOGRÁFICA

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PILARES DE MADERA:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 3.2 - Nivel de Penetración NP3
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LAS VIGAS DE MADERA DE CUBIERTAS Y ALEROS:
Tratamiento en Autoclave para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

DURABILIDAD - PROTECCIÓN DE LOS PANELES DE CLT DE CUBIERTA PORCHE Y ALEROS:
Tratamiento Superficial para Clase de Uso 2 - Nivel de Penetración NP1
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para la clase de uso.

REACCIÓN AL FUEGO - PROTECCIÓN DE MADERA VISTA AL INTERIOR:
Tratamiento Superficial para alcanzar reacción al fuego C-s2,d0.
El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada.

CONEXIÓN PARA FUERZAS A TRACCION

① WHT620 / 55 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje M20x240 5.8

① Placa 60x600, 1,5 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

① Placa 160x400, 2 mm espesor / Fijación Superior 60 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 60 ANKER 4x60

CONEXIÓN PARA FUERZAS A CORTANTE

© TITAN N TCN200 // 30 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje 2xM12x130 5.8 //

© Placa 200x300, 2 mm espesor / Fijación Superior 30 ANKER 4x60 / Fijación Inferior 30 ANKER 4x60

A1 1:75
A3 1:150
0 1.5 3 4.5m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

2.2.11
ESTRUCTURA. MUROS CLT
PE-22-ESTRMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

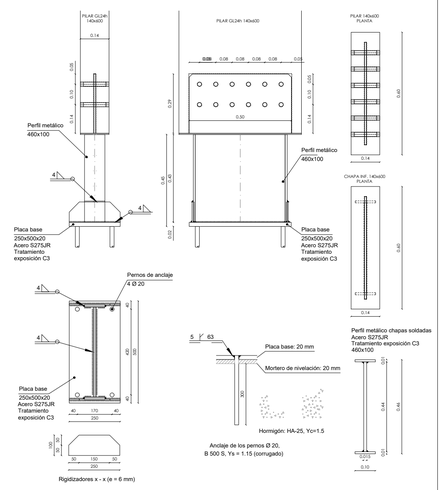
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos byE@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Ebaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra

NUDOS INFERIORES DE PILARES

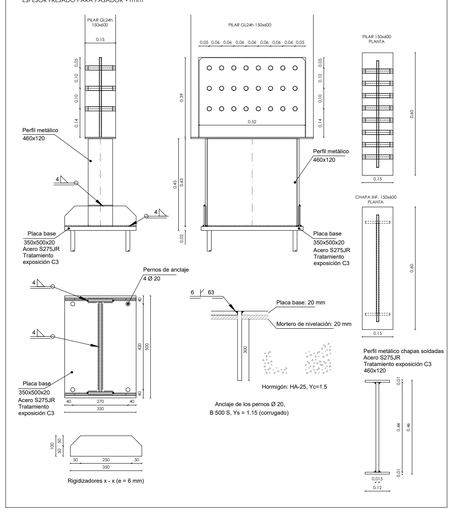
PILAR EJE A - DESPACHOS

CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
12 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm



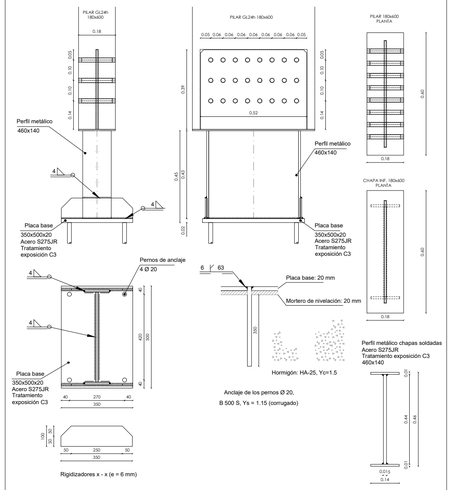
PILAR EJE B / AGORA-DESPACHOS

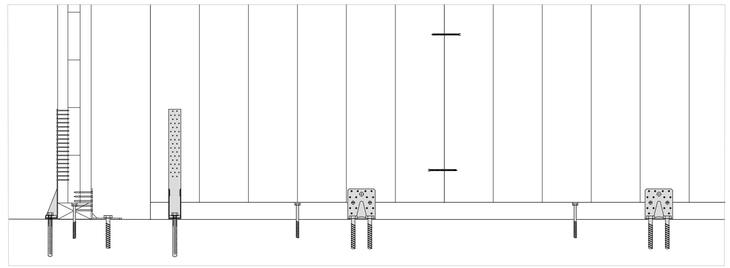
CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
24 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm



PILAR EJE C / PORCHE-AGORA

CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
24 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm

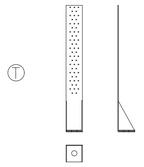




ARRANQUE DE MUROS CLT DESDE SUELO - CIMENTACIÓN

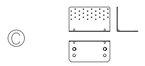
CONEXIÓN PARA FUERZAS A TRACCION

WHT620 / 55 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje M20x240 5.8



CONEXIÓN PARA FUERZAS A CORTANTE

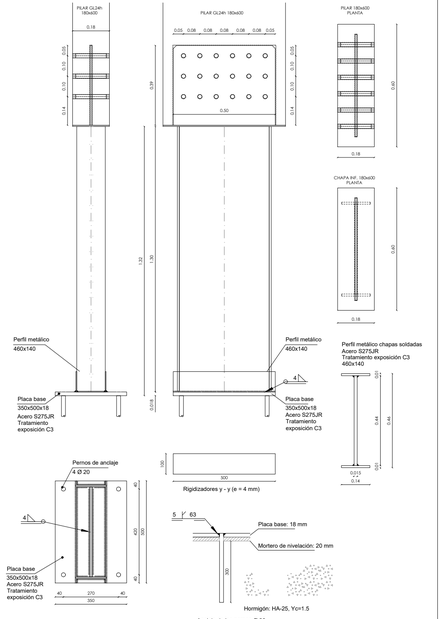
TITAN N TCN200 // 30 fijaciones ANKER 4x60 / anclaje 2xM12x130 5.8 //



TODOS LOS HERRAJES METÁLICOS CON PINTURA IGNIFUGA R30,
SALVO LOS DE LOS PILARES 43, 44 y 45, QUE SERÁN RF90

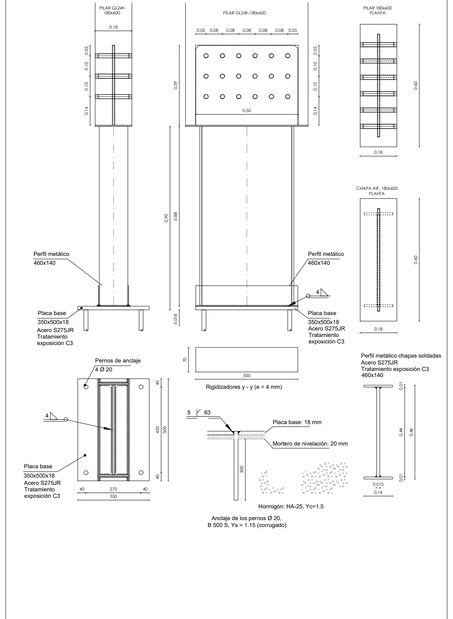
PILAR EJE D / PORCHE
P1, P2, P3, P4 Y P5

CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
18 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm



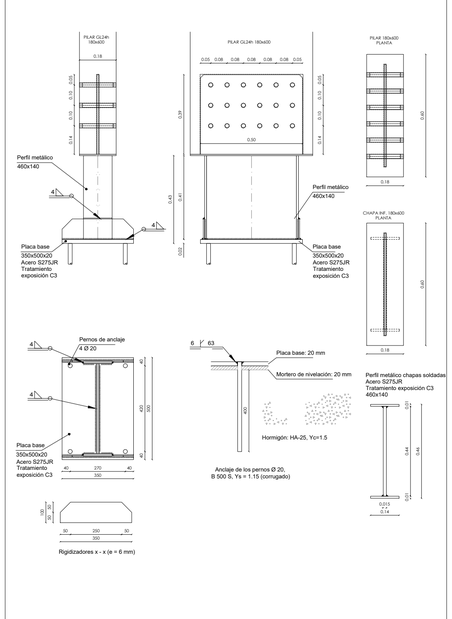
PILAR EJE D / PORCHE
P6, P7 Y P8

CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
18 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm



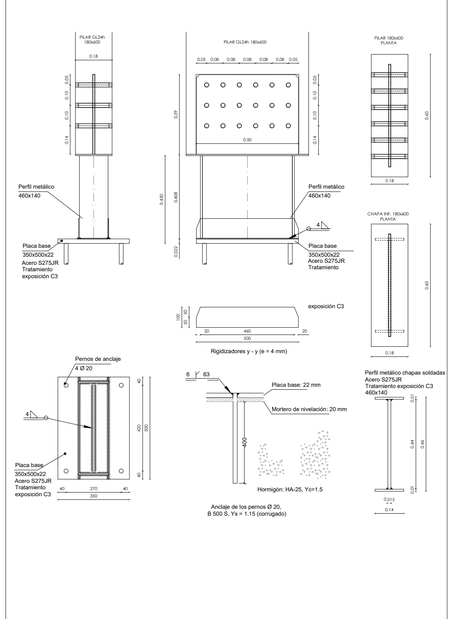
PILAR EJE D / PORCHE
P9, P10, P11, P12, P13 Y P14

CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
18 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm

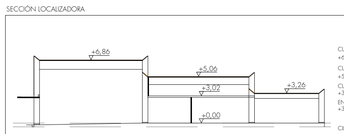


PILAR EJE D / PORCHE
P15, P16, P17 Y P18

CHAPA DE ACERO S275JR 8mm EMBEBIDA
CHAPA DE ACERO S275JR 6mm INFERIOR
TRATAMIENTO SUPERFICIAL EXPOSICIÓN C3
18 PASADORES Ø20mm ACERO 8.8
TAPON DE MADERA Ø22mm e:15mm
ESPESOR FRESADO PARA PLACA +2mm
ESPESOR FRESADO PARA PASADOR +1mm



SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO	PLANTA BAJA	ENTREPLANTA	CUBIERTA VEGETAL	CUBIERTA PLACAS
cota de cara superior de forjado	0.08 (solera no estructural)	+3.02 CLT	+3.26 / 3.06 CLT	+6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.3	0.3
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00	-	-	-
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* La cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436.20.
** Estructura de muros de carga. Cargas de muro (fachada cargas muertas 0.50 kN/m2 x h + peso propio 0.70 kN/m2 x h).
*** Sobrecarga de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B-500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	|m3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yg= 1.6 Yg= 1.5 Yq= 1.6
OBSERVACIONES	Cemento CEM I - MR - 42.5	Acero deberá estar garantizado por AENOR		Ejecución. Inspección sistemática por Arquitecto Técnico	

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	MI 1, MADERA CONIFERA	C-24 y GL24h	Yc= 1.3

A1 1:15
A3 1:30
0 0.15 0.3 0.45 0.9m

2.3.1
ESTRUCTURA. UNIONES MADERA - HORMIGÓN
PE-23-DETMAD

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

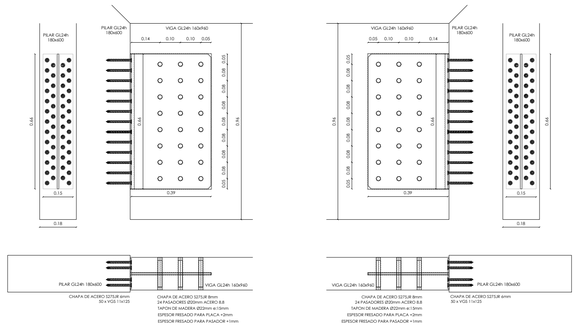
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos bye@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DELGRIM. Idanodelgrim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra

TODOS LOS HERRAJES METÁLICOS CON PINTURA IGNIFUGA R30,
SALVO LOS DE LAS VIGAS DE ENTREPLANTA, QUE SERÁN RF90

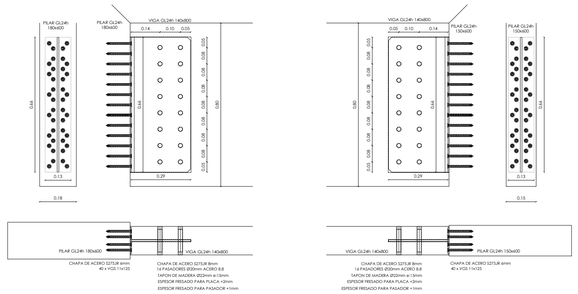
NUDOS PILAR - VIGA

EJE D



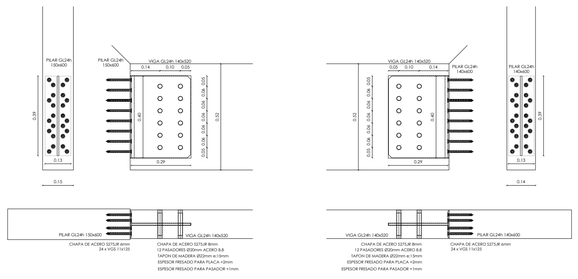
EJE C

EJE B



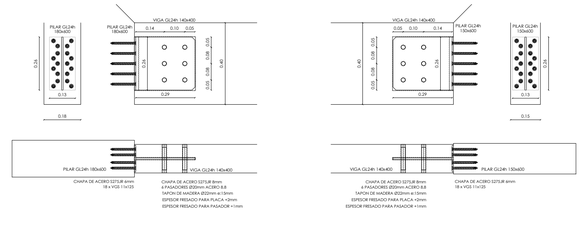
EJE B

EJE A

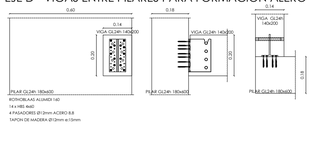


EJE C

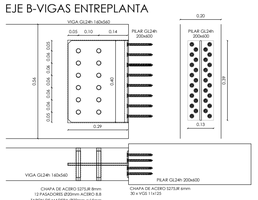
EJE B



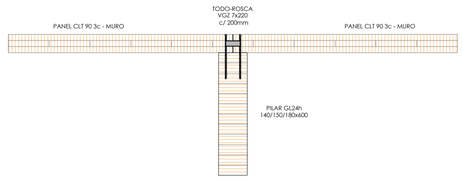
EJE D - VIGAS ENTRE PILARES PARA FORMACIÓN ALERO



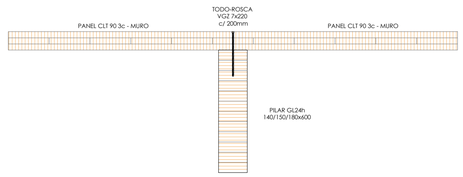
EJE B-VIGAS ENTREPLANTA



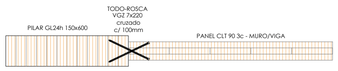
ENCUENTRO MURO DE PLANEL CLT DISCONTINUO A PILAR - SECCIÓN HORIZONTAL



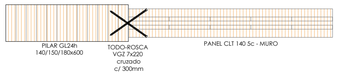
ENCUENTRO MURO DE PLANEL CLT CONTINUO A PILAR - SECCIÓN HORIZONTAL



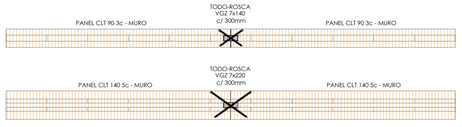
ENCUENTRO MURO DE PLANEL CLT 90 A PILAR - SECCIÓN HORIZONTAL



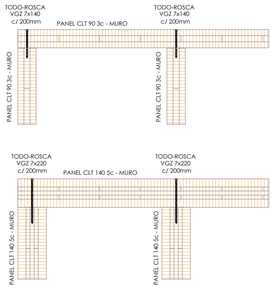
ENCUENTRO MURO DE PLANEL CLT 140 A PILAR - SECCIÓN HORIZONTAL



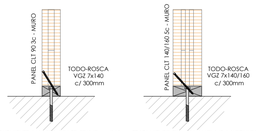
UNIÓN ENTRE PANELES CONTIGUOS - SECCIÓN HORIZONTAL



UNIÓN ENTRE PANELES EN ESQUINA - SECCIÓN HORIZONTAL

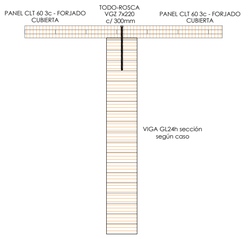


UNIÓN ENTRE PANELES A DURMIENTE - SECCIÓN VERTICAL

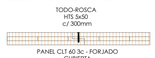


DURMIENTE: MADERA C24 50x90/140mm/160mm TRATAMIENTO Clase IV, ANCLAJE A HORMIGÓN M12x160 cada 1000mm, sobre banda anticapilaridad.

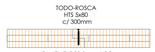
ENCUENTRO FORJADO DE CUBIERTA CONTINUO A VIGA SECCIÓN VERTICAL



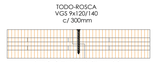
UNION ENTRE PANELES CLT DE CUBIERTA SECCIÓN VERTICAL



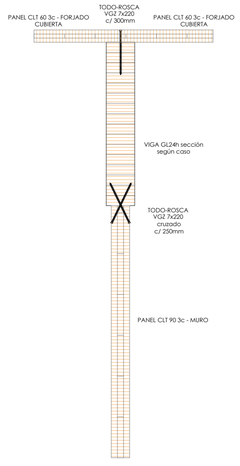
UNION ENTRE PANELES CLT 90 DE MURO SECCIÓN HORIZONTAL



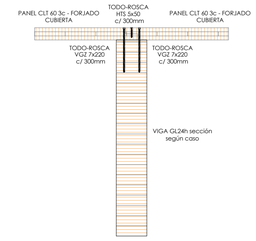
UNION ENTRE PANELES CLT 140/160 DE MURO SECCIÓN HORIZONTAL



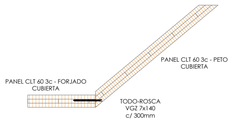
ENCUENTRO DE MURO CLT 90 a VIGA DE CUBIERTA SECCIÓN VERTICAL



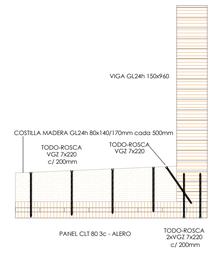
ENCUENTRO FORJADO DE CUBIERTA DISCONTINUO A VIGA SECCIÓN VERTICAL



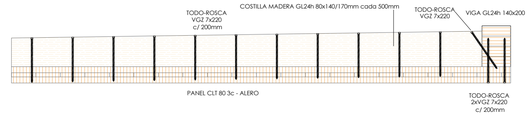
ENCUENTRO FORJADO DE CUBIERTA A PETO INCLINADO SECCIÓN VERTICAL

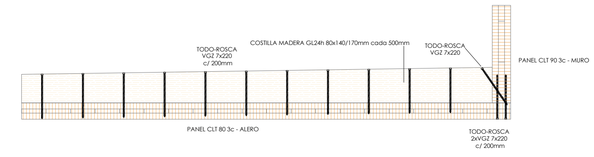


ENCUENTRO ALERO LATERAL A VIGA SECCIÓN VERTICAL

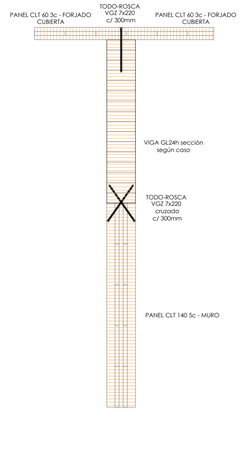


ENCUENTRO ALERO FRONTAL A VIGA - SECCIÓN VERTICAL

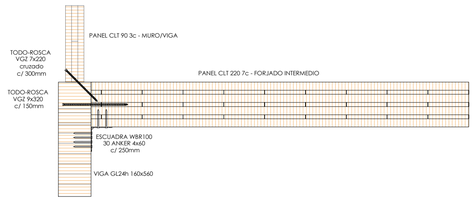




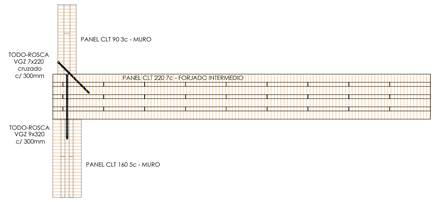
ENCUENTRO DE MURO CLT 140 a VIGA DE CUBIERTA SECCIÓN VERTICAL



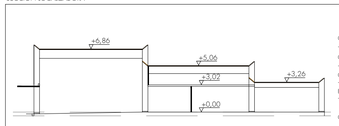
ENCUENTRO MURO DE PLANEL CLT A FORJADO INTERMEDIO - SECCIÓN VERTICAL



ENCUENTROS MUROS DE PLANEL CLT Y FORJADO APOYADO - SECCIÓN VERTICAL



SECCIÓN LOCALIZADORA





* todos los elementos estructurales de madera al exterior serán sometidos a un tratamiento preventivo frente a agentes bióticos acorde a su Clase de Uso.
* muros de carga de paneles contralaminados CLT de madera C24, espesor de 140mm en muros de carga de fachada y espesor de 90mm en resto de muros.
* todas uniones entre elementos estructurales de madera mediante conectores de acero galvanizado.

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE-SE-AE

ELEMENTO (cota de cara superior de forjado)	PLANTA BAJA -0.08 (solera no estructural)	ENTREPLANTA +3.02 CLT (60/20/60/20/40)	CUBIERTA VEGETAL +3.26 / 5.06 CLT	CUBIERTA PLACAS +6.86 CLT
FORJADO	3.75	1.10	0.3	0.3
PAVIMENTO	1.60	1.25	-	-
ELEMENTOS DE COBERTURA	-	-	0.65	0.60
TABIQUERIA	1.00			
SOBRECARGA DE USO	5.00	1.00	1.00	1.00
SOBRECARGA NIEVE	-	-	0.70	0.70
TOTAL CONCARGAS KN/m2	6.35	2.35	0.95	0.90
TOTAL SOBRECARGAS KN/m2	5.00	1.00	1.70	1.70
CARGA TOTAL KN/m2	11.35	3.35	2.65	2.60

* La cota 0.00 corresponde a la Cota de pavimento acabado interior en planta baja. Cota topográfica 436,20.
** Estructura de muros de cargo. Cargas de muro fachadas cargas muertas 0.50 kN/m2 x h + peso propio 0.70 kN/m2 x h).
*** Sobrecargo de uso de mantenimiento en cubierta 1kN/m2

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CÓDIGO ESTRUCTURAL/ EUROCÓDIGO 2

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	CLASE EXPOSICIÓN	NIVEL CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN
HORMIGÓN	VIGAS CIMENTACIÓN	HA-30	XC2	ESTADÍSTICO	Yc= 1.5
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	B 500S		NORMAL	Ys= 1.15
ACERO PERFILES	CIMENTACIÓN, SUELO BAJA	S275 JR	(m3	NORMAL	Ys= 1.15
CONTROL EJECUCIÓN	TODA LA OBRA			NORMAL	Yg= 1.6 Yg= 1.5 Yg*= 1.6

OBSERVACIONES: Cemento CEM I MR - 42.5 — Acero debera estar garantizado por AENOR — Ejecución: Inspección sistemática por Arquitecto Técnico

CUADRO DE CARACTERISTICAS — CTE-SE-M

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CLASE	TIPO	COEFICIENTE PONDERACIÓN
PILARES, VIGAS, MUROS, FORJADOS	TODA LA OBRA	ME 1, MADERA CONIFERA	C 24 y GL24h	Yc= 1.3

A1 1:15
A3 1:30

0 0.15 0.3 0.45 0.9m

PROYECTO DE EJECUCIÓN AGO.22

2.3.2

ESTRUCTURA. UNIONES MADERA - MADERA

PE-23-DETMAD

Plaza Arbide s/n. Mutilva. Valle de Aranguren. Navarra

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD AYTO. VALLE ARANGUREN

JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ. ByE arquitectos byE@byearquitectos.com Paseo los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T. 948247955. F 948246562. 31013 Berriozar. Navarra
IÑAKI DEL PRIM. blancodelprim arquitectos bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, 4 local 2. T 848412521. F 848843618. 31010 Barañain. Navarra