ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA..... 2
1.1.- Normas consideradas..... 2
1.2.- Estados límite..... 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto..... 2
1.2.2.- Combinaciones..... 4
1.3.- Sismo 5
1.3.1.- Datos generales de sismo..... 5
1.4.- Resistencia al fuego..... 5

2.- ESTRUCTURA..... 6
2.1.- Geometría..... 6
2.1.1.- Nudos..... 6
2.1.2.- Barras..... 7
2.2.- Cargas..... 16
2.2.1.- Barras..... 16
2.3.- Resultados..... 20
2.3.1.- Nudos..... 20
2.3.2.- Barras..... 56
2.3.3.- Sismo 290

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Situaciones persistentes o transitorias

  - Con coeficientes de combinación

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

  - Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

  - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

  - Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
V(0º) H1	Viento a 0º
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- E.L.U. de rotura. Acero conformado
- E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	G	V(0º) H1	SX	SY
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000		0.300	-1.000
7	1.000		-0.300	1.000
8	1.000		0.300	1.000
9	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000		1.000	-0.300
11	1.000		-1.000	0.300
12	1.000		1.000	0.300

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	V(0º) H1	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	0.500		

- Desplazamientos

Comb.	G	V(0º) H1	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		-1.000	
4	1.000		1.000	
5	1.000			-1.000
6	1.000			1.000

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.060* g
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja
W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : *4.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo
Número de modos : *6.00*
Fracción de sobrecarga de uso : *0.60*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y

1.4.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero
Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
Resistencia requerida: R 90
Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³
Conductividad: 0.01 W/(m·K)
Calor específico: 0.00 J/(kg·K)
El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	66.000	0.000	10.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	66.000	5.796	11.672	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	66.000	7.728	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	66.000	9.660	12.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	66.000	11.592	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	66.000	13.524	13.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	66.000	15.456	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	66.000	17.388	13.387	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	66.000	19.320	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	66.000	21.252	13.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	66.000	23.184	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	66.000	27.048	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	66.000	30.912	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	66.000	34.776	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	66.000	42.504	10.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	66.000	25.116	13.387	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	66.000	28.980	13.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	66.000	32.844	12.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	66.000	36.708	11.672	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	72.000	0.000	10.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21	72.000	5.796	11.672	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	72.000	7.728	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	72.000	9.660	12.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	72.000	11.592	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	72.000	13.524	13.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	72.000	15.456	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	72.000	17.388	13.387	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	72.000	19.320	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	72.000	21.252	13.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	72.000	23.184	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	72.000	27.048	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	72.000	30.912	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	72.000	34.776	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	72.000	42.504	10.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N35	72.000	25.116	13.387	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N36	72.000	28.980	13.048	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	72.000	32.844	12.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	72.000	36.708	11.672	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	72.000	17.388	13.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	66.000	34.776	12.075	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	72.000	34.776	12.075	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	66.000	30.912	12.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	72.000	30.912	12.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	66.000	27.048	13.218	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	72.000	27.048	13.218	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	66.000	23.184	13.444	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	72.000	23.184	13.444	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	66.000	19.320	13.444	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	72.000	19.320	13.444	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	66.000	15.456	13.218	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	72.000	15.456	13.218	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	66.000	11.592	12.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	72.000	11.592	12.763	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	66.000	7.728	12.075	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	72.000	7.728	12.075	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S275	210000.00	0.300	80769.23	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N2/N21	N2/N21	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N6/N25	N6/N25	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N19/N38	N19/N38	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N17/N36	N17/N36	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N10/N29	N10/N29	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N8/N39	N8/N39	IPE 180 (IPE)	6.001	0.50	0.50	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N4/N23	N4/N23	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N18/N37	N18/N37	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N16/N35	N16/N35	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N33/N15	N33/N15	D 45 (D)	9.784	0.00	0.00	-	-
		N14/N34	N14/N34	D 45 (D)	9.784	0.00	0.00	-	-
		N34/N19	N34/N19	D 45 (D)	8.508	0.00	0.00	-	-
		N15/N38	N15/N38	D 45 (D)	8.508	0.00	0.00	-	-
		N1/N22	N1/N22	D 45 (D)	9.784	0.00	0.00	-	-
		N20/N3	N20/N3	D 45 (D)	9.784	0.00	0.00	-	-
		N1/N21	N1/N21	D 45 (D)	8.508	0.00	0.00	-	-
		N20/N2	N20/N2	D 45 (D)	8.508	0.00	0.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N42/N43	N42/N43	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N50/N51	N50/N51	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 180 (IPE)	6.000	0.50	0.50	-	-
Acero conformado	S275	N8/N48	N8/N10	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N48/N10	N8/N10	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N6/N50	N6/N8	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N50/N8	N6/N8	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N4/N52	N4/N6	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N52/N6	N4/N6	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N2/N54	N2/N4	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N54/N4	N2/N4	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N16/N46	N16/N10	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N46/N10	N16/N10	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N17/N44	N17/N16	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N44/N16	N17/N16	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N18/N42	N18/N17	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N42/N17	N18/N17	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N19/N40	N19/N18	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N40/N18	N19/N18	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N3/N2	N3/N2	CDC 120x8 (CDC)	2.555	1.00	0.90	-	-
		N3/N4	N3/N4	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N5/N4	N5/N4	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N5/N6	N5/N6	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N7/N6	N7/N6	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N7/N8	N7/N8	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N9/N8	N9/N8	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N9/N10	N9/N10	CDC 120x8 (CDC)	3.998	1.00	0.90	-	-
		N11/N10	N11/N10	CDC 120x8 (CDC)	3.998	1.00	0.90	-	-
		N11/N16	N11/N16	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N12/N16	N12/N16	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N12/N17	N12/N17	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N13/N17	N13/N17	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N13/N18	N13/N18	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N14/N18	N14/N18	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N14/N19	N14/N19	CDC 120x8 (CDC)	2.555	1.00	0.90	-	-
		N3/N5	N3/N5	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N5/N7	N5/N7	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N7/N9	N7/N9	CDC 250x12 (CDC)	3.864	1.00	1.00	-	-
		N9/N11	N9/N11	CDC 250x12 (CDC)	3.864	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	CDC 250x12 (CDC)	3.864	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N27/N49	N27/N29	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N49/N29	N27/N29	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N25/N51	N25/N27	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N51/N27	N25/N27	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N23/N53	N23/N25	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N53/N25	N23/N25	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N21/N55	N21/N23	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N55/N23	N21/N23	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N35/N47	N35/N29	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N47/N29	N35/N29	CDC 250x12 (CDC)	1.933	1.00	2.00	-	-
		N36/N45	N36/N35	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N45/N35	N36/N35	CDC 250x12 (CDC)	1.939	1.00	2.00	-	-
		N37/N43	N37/N36	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N43/N36	N37/N36	CDC 250x12 (CDC)	1.953	1.00	2.00	-	-
		N38/N41	N38/N37	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N41/N37	N38/N37	CDC 250x12 (CDC)	1.974	1.00	2.00	-	-
		N22/N21	N22/N21	CDC 120x8 (CDC)	2.555	1.00	0.90	-	-
		N22/N23	N22/N23	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N24/N23	N24/N23	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N24/N25	N24/N25	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N26/N25	N26/N25	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N26/N27	N26/N27	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N28/N27	N28/N27	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N28/N29	N28/N29	CDC 120x8 (CDC)	3.998	1.00	0.90	-	-
		N30/N29	N30/N29	CDC 120x8 (CDC)	3.998	1.00	0.90	-	-
		N30/N35	N30/N35	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N31/N35	N31/N35	CDC 120x8 (CDC)	3.899	1.00	0.90	-	-
		N31/N36	N31/N36	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N32/N36	N32/N36	CDC 120x8 (CDC)	3.609	1.00	0.90	-	-
		N32/N37	N32/N37	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N33/N37	N33/N37	CDC 120x8 (CDC)	3.142	1.00	0.90	-	-
		N33/N38	N33/N38	CDC 120x8 (CDC)	2.555	1.00	0.90	-	-
		N22/N24	N22/N24	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N24/N26	N24/N26	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	CDC 250x12 (CDC)	3.864	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N28/N30	CDC 250x12 (CDC)	3.864	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	CDC 250x12 (CDC)	3.864	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	CDC 250x12 (CDC)	3.864	2.00	1.00	-	-
		N3/N22	N3/N22	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N7/N26	N7/N26	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N14/N33	N14/N33	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N12/N31	N12/N31	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N9/N28	N9/N28	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N11/N30	N11/N30	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.50	0.50	-	-
		N14/N15	N14/N15	CDC 250x12 (CDC)	7.728	1.00	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	CDC 250x12 (CDC)	7.728	1.00	1.00	-	-
		N15/N19	N15/N19	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.25	0.50	-	-
		N34/N38	N34/N38	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.25	0.50	-	-
		N20/N22	N20/N22	CDC 250x12 (CDC)	7.728	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	CDC 250x12 (CDC)	7.728	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N1/N2	N1/N2	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.25	0.50	-	-
		N20/N21	N20/N21	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.25	0.50	-	-

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N21, N6/N25, N19/N38, N17/N36, N10/N29, N8/N39, N4/N23, N18/N37, N16/N35, N40/N41, N42/N43, N44/N45, N46/N47, N48/N49, N50/N51, N52/N53 y N54/N55
2	N33/N15, N14/N34, N34/N19, N15/N38, N1/N22, N20/N3, N1/N21 y N20/N2
3	N8/N10, N6/N8, N4/N6, N2/N4, N16/N10, N17/N16, N18/N17, N19/N18, N3/N5, N5/N7, N7/N9, N9/N11, N11/N12, N12/N13, N13/N14, N27/N29, N25/N27, N23/N25, N21/N23, N35/N29, N36/N35, N37/N36, N38/N37, N22/N24, N24/N26, N26/N28, N28/N30, N30/N31, N31/N32, N32/N33, N14/N15, N33/N34, N15/N19, N34/N38, N20/N22, N1/N3, N1/N2 y N20/N21
4	N3/N2, N3/N4, N5/N4, N5/N6, N7/N6, N7/N8, N9/N8, N9/N10, N11/N10, N11/N16, N12/N16, N12/N17, N13/N17, N13/N18, N14/N18, N14/N19, N22/N21, N22/N23, N24/N23, N24/N25, N26/N25, N26/N27, N28/N27, N28/N29, N30/N29, N30/N35, N31/N35, N31/N36, N32/N36, N32/N37, N33/N37 y N33/N38
5	N3/N22, N7/N26, N14/N33, N12/N31, N9/N28 y N11/N30

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		2	D 45, (D)	15.90	14.31	14.31	20.13	20.13	40.26
Acero conformado	S275	3	CDC 250x12, (CDC)	110.44	47.60	47.60	10218.71	10218.71	16594.04
		4	CDC 120x8, (CDC)	34.15	14.93	14.93	692.42	692.42	1159.64
		5	CDC 150x10, (CDC)	53.36	23.33	23.33	1690.47	1690.47	2831.15

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

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N2/N21	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N6/N25	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N19/N38	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N17/N36	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N10/N29	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N8/N39	IPE 180 (IPE)	6.001	0.014	112.59
		N4/N23	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N18/N37	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N16/N35	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N33/N15	D 45 (D)	9.784	0.016	122.15
		N14/N34	D 45 (D)	9.784	0.016	122.15
		N34/N19	D 45 (D)	8.508	0.014	106.22
		N15/N38	D 45 (D)	8.508	0.014	106.22
		N1/N22	D 45 (D)	9.784	0.016	122.15
		N20/N3	D 45 (D)	9.784	0.016	122.15
		N1/N21	D 45 (D)	8.508	0.014	106.22
		N20/N2	D 45 (D)	8.508	0.014	106.22
		N40/N41	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N42/N43	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N44/N45	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N46/N47	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N48/N49	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N50/N51	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N52/N53	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N54/N55	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
Acero conformado	S275	N8/N10	CDC 250x12 (CDC)	3.866	0.043	335.15
		N6/N8	CDC 250x12 (CDC)	3.879	0.043	336.29
		N4/N6	CDC 250x12 (CDC)	3.906	0.043	338.63
		N2/N4	CDC 250x12 (CDC)	3.947	0.044	342.22
		N16/N10	CDC 250x12 (CDC)	3.866	0.043	335.15
		N17/N16	CDC 250x12 (CDC)	3.879	0.043	336.29
		N18/N17	CDC 250x12 (CDC)	3.906	0.043	338.63
		N19/N18	CDC 250x12 (CDC)	3.947	0.044	342.22
		N3/N2	CDC 120x8 (CDC)	2.555	0.009	68.50
		N3/N4	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N5/N4	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N5/N6	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N7/N6	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N7/N8	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N9/N8	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N9/N10	CDC 120x8 (CDC)	3.998	0.014	107.18

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N11/N10	CDC 120x8 (CDC)	3.998	0.014	107.18
		N11/N16	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N12/N16	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N12/N17	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N13/N17	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N13/N18	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N14/N18	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N14/N19	CDC 120x8 (CDC)	2.555	0.009	68.50
		N3/N5	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N5/N7	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N7/N9	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N9/N11	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N11/N12	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N12/N13	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N13/N14	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N27/N29	CDC 250x12 (CDC)	3.866	0.043	335.15
		N25/N27	CDC 250x12 (CDC)	3.879	0.043	336.29
		N23/N25	CDC 250x12 (CDC)	3.906	0.043	338.63
		N21/N23	CDC 250x12 (CDC)	3.947	0.044	342.22
		N35/N29	CDC 250x12 (CDC)	3.866	0.043	335.15
		N36/N35	CDC 250x12 (CDC)	3.879	0.043	336.29
		N37/N36	CDC 250x12 (CDC)	3.906	0.043	338.63
		N38/N37	CDC 250x12 (CDC)	3.947	0.044	342.22
		N22/N21	CDC 120x8 (CDC)	2.555	0.009	68.50
		N22/N23	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N24/N23	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N24/N25	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N26/N25	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N26/N27	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N28/N27	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N28/N29	CDC 120x8 (CDC)	3.998	0.014	107.18
		N30/N29	CDC 120x8 (CDC)	3.998	0.014	107.18
		N30/N35	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54
		N31/N35	CDC 120x8 (CDC)	3.899	0.013	104.54

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N31/N36	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N32/N36	CDC 120x8 (CDC)	3.609	0.012	96.75
		N32/N37	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N33/N37	CDC 120x8 (CDC)	3.142	0.011	84.24
		N33/N38	CDC 120x8 (CDC)	2.555	0.009	68.50
		N22/N24	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N24/N26	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N26/N28	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N28/N30	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N30/N31	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N31/N32	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N32/N33	CDC 250x12 (CDC)	3.864	0.043	335.01
		N3/N22	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.032	251.35
		N7/N26	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.032	251.35
		N14/N33	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.032	251.35
		N12/N31	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.032	251.35
		N9/N28	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.032	251.35
		N11/N30	CDC 150x10 (CDC)	6.000	0.032	251.35
		N14/N15	CDC 250x12 (CDC)	7.728	0.085	670.01
		N33/N34	CDC 250x12 (CDC)	7.728	0.085	670.01
		N15/N19	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.067	523.00
		N34/N38	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.067	523.00
		N20/N22	CDC 250x12 (CDC)	7.728	0.085	670.01
		N1/N3	CDC 250x12 (CDC)	7.728	0.085	670.01
		N1/N2	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.067	523.00
		N20/N21	CDC 250x12 (CDC)	6.032	0.067	523.00

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 180	102.001	102.001		0.244	0.244		1913.69	1913.69	
		D	D 45	73.168	73.168		0.116	0.116		913.49	913.49	
						175.169			0.360			2827.18
Acero conformado	S275	CDC	CDC 250x12	171.527	318.940		1.894	2.467		14871.25	19366.33	
			CDC 120x8	111.413			0.381			2987.00		
			CDC 150x10	36.000			0.192			1508.08		
						318.940			2.467			19366.33

2.1.2.6.- Medición de superficies

Perfiles de acero: Medición de las superficies a pintar					
Tipo	Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Acero conformado	CDC	CDC 250x12	0.958	171.527	164.291
		CDC 120x8	0.452	111.413	50.344
		CDC 150x10	0.565	36.000	20.335
				Subtotal	234.970
Acero laminado	IPE	IPE 180	0.713	102.001	72.768
	D	D 45	0.141	73.168	10.344
				Subtotal	83.111
				Total	318.081

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N48	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N48	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N10	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N10	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N50	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N50	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N8	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N8	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N52	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N52	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N52/N6	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N6	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N54	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N54	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N4	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N4	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N46	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N46	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N10	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N10	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N44	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N44	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N16	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N16	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N42	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N42	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N17	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N17	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N40	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N40	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N18	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N18	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N2	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N16	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N17	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N18	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N5	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N7	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N7	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N9	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N9	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N11	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N11	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N13	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N13	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N14	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N49	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N29	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N51	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N27	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N53	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N25	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N55	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N23	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N47	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N29	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N45	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N35	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N43	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N36	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N41	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N37	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N21	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N35	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N35	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N37	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Carga permanente	Uniforme	0.263	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N24	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N22	Carga permanente	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N26	Carga permanente	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N33	Carga permanente	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	Carga permanente	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N28	Carga permanente	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N30	Carga permanente	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N21	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N25	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N38	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N36	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N29	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N39	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N23	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N37	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N35	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N15	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N19	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N19	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N38	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N3	V(0º) H1	Uniforme	3.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N21	Carga permanente	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Carga permanente	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0º) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Carga permanente	1.734	0.635	-3.336	-	-	-
	V(0º) H1	0.700	0.116	-0.463	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.253	-0.023	0.179	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	-0.005	0.002	-0.011	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.004	-0.002	0.010	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.077	-0.001	0.013	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 1	-0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.001	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	-0.005	0.002	-0.011	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.003	-0.002	0.007	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N3	Carga permanente	5.180	0.097	-3.992	-	-	-
	V(0º) H1	5.618	0.105	-0.483	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	1.145	0.027	0.240	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.005	0.000	-0.014	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	-0.001	0.000	0.013	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.102	0.001	0.015	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.004	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.005	0.000	-0.014	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.009	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N4	Carga permanente	26.395	0.601	-4.372	-0.212	1.531	-8.146
	V(0º) H1	19.466	0.094	-0.483	0.001	-0.129	-6.625
	Sismo X: Modo 1	0.002	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
	Sismo X: Modo 2	7.150	-0.029	0.283	0.022	0.379	-2.347
	Sismo X: Modo 3	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.024	0.003	-0.016	-0.001	-0.012	0.003
	Sismo X: Modo 5	0.024	-0.003	0.015	0.001	0.004	-0.004
	Sismo X: Modo 6	0.512	-0.002	0.018	0.001	0.051	-0.072
	Sismo Y: Modo 1	0.004	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.003
	Sismo Y: Modo 2	0.023	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 3	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.024	0.002	-0.016	-0.001	-0.012	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.018	-0.002	0.011	0.001	0.003	-0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N5	Carga permanente	37.520	0.072	-4.806	-0.193	1.736	-9.857
	V(0º) H1	36.174	0.077	-0.508	-0.004	-0.857	-9.214
	Sismo X: Modo 1	0.011	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.004
	Sismo X: Modo 2	10.402	0.021	0.322	0.018	0.476	-2.884
	Sismo X: Modo 3	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.034	0.000	-0.018	-0.001	-0.019	-0.010
	Sismo X: Modo 5	-0.007	0.000	0.017	0.001	0.014	0.003
	Sismo X: Modo 6	0.316	0.001	0.018	0.000	0.047	-0.018
	Sismo Y: Modo 1	0.022	0.000	0.001	0.000	-0.002	-0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.034	0.000	0.001	0.000	0.002	-0.009
	Sismo Y: Modo 3	0.005	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.001

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 4	0.033	0.000	-0.018	-0.001	-0.018	-0.009
	Sismo Y: Modo 5	-0.005	0.000	0.013	0.001	0.010	0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Carga permanente	60.669	0.454	-5.046	-0.126	1.497	-8.318
	V(0º) H1	46.903	0.069	-0.513	-0.011	-0.635	-7.001
	Sismo X: Modo 1	0.012	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.004
	Sismo X: Modo 2	17.304	-0.024	0.352	0.014	0.356	-2.551
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.046	0.002	-0.019	-0.001	-0.021	0.003
	Sismo X: Modo 5	0.036	-0.002	0.018	0.001	0.001	-0.001
	Sismo X: Modo 6	0.457	-0.001	0.018	0.000	0.020	0.115
	Sismo Y: Modo 1	0.022	0.000	0.001	0.000	-0.002	-0.008
	Sismo Y: Modo 2	0.056	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 3	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	-0.045	0.002	-0.019	-0.001	-0.020	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.027	-0.002	0.014	0.000	0.001	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N7	Carga permanente	70.905	0.050	-5.329	-0.095	1.321	-6.438
	V(0º) H1	66.712	0.052	-0.536	-0.006	-1.197	-5.864
	Sismo X: Modo 1	0.029	0.000	0.001	0.000	0.000	-0.004
	Sismo X: Modo 2	20.565	0.016	0.378	0.011	0.329	-2.012
	Sismo X: Modo 3	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.069	0.000	-0.021	-0.001	-0.021	-0.007
	Sismo X: Modo 5	-0.026	0.000	0.020	0.001	0.016	0.006
	Sismo X: Modo 6	0.173	0.000	0.018	0.000	0.007	0.078
	Sismo Y: Modo 1	0.054	0.000	0.001	0.000	-0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 2	0.067	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.007
	Sismo Y: Modo 3	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.067	0.000	-0.020	0.000	-0.021	-0.007
	Sismo Y: Modo 5	-0.020	0.000	0.015	0.000	0.012	0.004
	Sismo Y: Modo 6	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N8	Carga permanente	87.844	0.241	-5.432	-0.061	1.885	-4.955
	V(0º) H1	69.147	0.036	-0.532	-0.003	-0.980	-4.264
	Sismo X: Modo 1	0.039	0.000	0.001	0.000	-0.001	-0.013
	Sismo X: Modo 2	25.745	-0.014	0.394	0.007	0.405	-1.574
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.066	0.001	-0.021	0.000	-0.036	0.001
	Sismo X: Modo 5	0.035	-0.001	0.021	0.000	-0.015	-0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.198	-0.001	0.017	-0.001	-0.019	0.177
	Sismo Y: Modo 1	0.074	0.000	0.001	0.000	-0.002	-0.025
	Sismo Y: Modo 2	0.084	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.005
	Sismo Y: Modo 3	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.064	0.001	-0.021	0.000	-0.035	0.001
	Sismo Y: Modo 5	0.027	-0.001	0.015	0.000	-0.011	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N9	Carga permanente	89.125	0.019	-5.576	-0.032	1.280	-2.332
	V(0º) H1	83.545	0.018	-0.552	-0.002	-1.293	-2.165
	Sismo X: Modo 1	0.045	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.003
	Sismo X: Modo 2	26.273	0.006	0.406	0.004	0.312	-0.730
	Sismo X: Modo 3	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	0.087	0.000	-0.022	0.000	-0.023	-0.001
	Sismo X: Modo 5	-0.051	0.000	0.021	0.000	0.019	0.006
	Sismo X: Modo 6	-0.153	0.000	0.017	0.000	-0.026	0.052
	Sismo Y: Modo 1	0.084	0.000	0.001	0.000	0.002	-0.005
	Sismo Y: Modo 2	0.085	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.002
	Sismo Y: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.084	0.000	-0.022	0.000	-0.023	-0.001
	Sismo Y: Modo 5	-0.039	0.000	0.016	0.000	0.014	0.004
	Sismo Y: Modo 6	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N10	Carga permanente	97.691	-0.001	-5.547	0.000	1.463	0.021
	V(0º) H1	77.560	-0.001	-0.542	0.000	-0.882	-0.023
	Sismo X: Modo 1	0.061	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.001
	Sismo X: Modo 2	28.929	0.000	0.409	0.000	0.357	0.003
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	-0.069	0.000	-0.022	0.000	-0.025	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.045	0.000	0.022	0.000	0.006	-0.002
	Sismo X: Modo 6	-0.608	0.000	0.016	0.000	-0.037	0.002
	Sismo Y: Modo 1	0.116	0.000	0.002	0.000	0.002	-0.002
	Sismo Y: Modo 2	0.094	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	Sismo Y: Modo 4	-0.068	0.000	-0.022	0.000	-0.025	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.034	0.000	0.016	0.000	0.005	-0.002
	Sismo Y: Modo 6	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N11	Carga permanente	89.225	-0.017	-5.570	0.034	1.288	2.287
	V(0º) H1	83.542	-0.019	-0.553	0.001	-1.290	2.165
	Sismo X: Modo 1	0.049	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001
	Sismo X: Modo 2	26.290	-0.006	0.407	-0.003	0.313	0.722
	Sismo X: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	0.078	0.000	-0.022	0.000	-0.023	0.005
	Sismo X: Modo 5	-0.067	0.000	0.022	0.000	0.020	0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.140	0.000	0.016	0.000	-0.028	-0.058
	Sismo Y: Modo 1	0.093	0.000	0.002	0.000	0.003	0.001
	Sismo Y: Modo 2	0.085	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002
	Sismo Y: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.076	0.000	-0.022	0.000	-0.022	0.004
	Sismo Y: Modo 5	-0.050	0.000	0.016	0.000	0.015	0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N12	Carga permanente	71.096	-0.049	-5.318	0.095	1.333	6.440
	V(0º) H1	66.728	-0.053	-0.538	0.007	-1.181	5.856
	Sismo X: Modo 1	0.040	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 2	20.597	-0.015	0.379	-0.011	0.329	2.012
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.053	0.000	-0.021	0.001	-0.020	0.007
	Sismo X: Modo 5	-0.057	0.000	0.021	0.000	0.020	-0.005
	Sismo X: Modo 6	0.200	0.000	0.017	0.000	0.001	-0.078
	Sismo Y: Modo 1	0.076	0.000	0.002	0.000	0.002	0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.067	0.000	0.001	0.000	0.001	0.007
	Sismo Y: Modo 3	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.051	0.000	-0.020	0.001	-0.020	0.007
	Sismo Y: Modo 5	-0.042	0.000	0.016	0.000	0.015	-0.004
	Sismo Y: Modo 6	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N13	Carga permanente	37.642	-0.072	-4.797	0.192	1.740	9.886
	V(0º) H1	36.204	-0.077	-0.507	0.005	-0.832	9.216
	Sismo X: Modo 1	0.021	0.000	0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo X: Modo 2	10.421	-0.021	0.324	-0.018	0.474	2.889
	Sismo X: Modo 3	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.022	0.000	-0.018	0.001	-0.017	0.007
	Sismo X: Modo 5	-0.028	0.000	0.018	-0.001	0.018	-0.008
	Sismo X: Modo 6	0.334	-0.001	0.016	0.000	0.041	0.022
	Sismo Y: Modo 1	0.039	0.000	0.002	0.000	0.003	0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.034	0.000	0.001	0.000	0.002	0.009
	Sismo Y: Modo 3	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.022	0.000	-0.018	0.001	-0.017	0.007
	Sismo Y: Modo 5	-0.021	0.000	0.014	-0.001	0.013	-0.006
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Carga permanente	5.196	-0.097	-3.985	-	-	-
	V(0º) H1	5.625	-0.105	-0.482	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.002	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	1.147	-0.027	0.240	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.003	0.000	-0.014	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	-0.004	0.000	0.013	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.105	-0.002	0.013	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.004	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.004	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.003	0.000	-0.013	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	-0.003	0.000	0.010	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N15	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0º) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N16	Carga permanente	87.658	-0.243	-5.420	0.062	1.330	4.945
	V(0º) H1	69.347	-0.037	-0.535	0.003	-0.785	4.198
	Sismo X: Modo 1	0.056	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004
	Sismo X: Modo 2	25.720	0.014	0.396	-0.007	0.336	1.579
	Sismo X: Modo 3	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.062	-0.001	-0.021	0.000	-0.020	-0.002
	Sismo X: Modo 5	0.050	0.001	0.021	0.000	0.013	-0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.209	0.001	0.016	0.000	-0.023	-0.175
	Sismo Y: Modo 1	0.105	0.000	0.002	0.000	0.002	0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.084	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005
	Sismo Y: Modo 3	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.061	-0.001	-0.021	0.000	-0.020	-0.002
	Sismo Y: Modo 5	0.038	0.001	0.016	0.000	0.010	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002
N17	Carga permanente	60.685	-0.454	-5.036	0.127	1.337	8.329
	V(0º) H1	47.131	-0.070	-0.513	0.011	-0.569	7.014
	Sismo X: Modo 1	0.036	0.000	0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo X: Modo 2	17.306	0.024	0.353	-0.013	0.338	2.549
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.047	-0.002	-0.019	0.001	-0.015	-0.003
	Sismo X: Modo 5	0.045	0.002	0.019	-0.001	0.013	0.002
	Sismo X: Modo 6	0.445	0.001	0.017	0.000	0.016	-0.115
	Sismo Y: Modo 1	0.069	0.000	0.002	0.000	0.002	0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.056	0.000	0.001	0.000	0.001	0.008
	Sismo Y: Modo 3	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	-0.046	-0.002	-0.019	0.001	-0.015	-0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.033	0.002	0.015	0.000	0.010	0.001
	Sismo Y: Modo 6	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N18	Carga permanente	26.418	-0.600	-4.364	0.211	1.484	8.160
	V(0º) H1	19.573	-0.095	-0.482	-0.001	-0.103	6.653
	Sismo X: Modo 1	0.015	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005
	Sismo X: Modo 2	7.151	0.029	0.284	-0.022	0.374	2.348
	Sismo X: Modo 3	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.026	-0.003	-0.016	0.001	-0.010	-0.004
	Sismo X: Modo 5	0.026	0.003	0.016	-0.001	0.009	0.004
	Sismo X: Modo 6	0.502	0.002	0.016	-0.001	0.047	0.071
	Sismo Y: Modo 1	0.028	0.000	0.001	0.000	0.002	0.009

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 2	0.023	0.000	0.001	0.000	0.001	0.008
	Sismo Y: Modo 3	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.025	-0.002	-0.016	0.001	-0.010	-0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.020	0.002	0.012	-0.001	0.007	0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N19	Carga permanente	1.736	-0.634	-3.330	-	-	-
	V(0º) H1	0.708	-0.116	-0.461	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.001	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.253	0.023	0.180	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	-0.005	-0.002	-0.011	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.005	0.002	0.011	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.076	0.001	0.011	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.001	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.001	0.000	0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	-0.005	-0.002	-0.011	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.004	0.002	0.008	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N20	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0º) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N21	Carga permanente	1.701	0.755	-4.579	-	-	-
	V(0º) H1	0.683	-0.115	0.462	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.253	0.023	-0.180	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	-0.005	-0.003	0.013	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.004	0.001	-0.007	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.077	0.002	-0.017	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	-0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.001	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	-0.005	-0.003	0.012	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 5	0.003	0.001	-0.005	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N22	Carga permanente	5.139	-0.126	-5.654	-	-	-
	V(0º) H1	5.535	-0.103	0.483	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	1.145	-0.027	-0.240	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.005	0.000	0.016	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	-0.001	0.000	-0.009	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.102	-0.001	-0.021	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.004	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.005	0.000	0.015	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	-0.006	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N23	Carga permanente	26.362	0.773	-6.340	-0.366	1.210	-8.200
	V(0º) H1	19.466	-0.094	0.484	-0.001	0.149	-6.562
	Sismo X: Modo 1	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo X: Modo 2	7.150	0.029	-0.284	-0.021	0.378	-2.346
	Sismo X: Modo 3	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.024	-0.003	0.018	0.001	-0.010	0.004
	Sismo X: Modo 5	0.024	0.002	-0.010	-0.001	0.009	-0.003
	Sismo X: Modo 6	0.512	0.003	-0.024	0.000	0.049	-0.071
	Sismo Y: Modo 1	0.004	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.003
	Sismo Y: Modo 2	0.023	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 3	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.023	-0.003	0.018	0.001	-0.010	0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.018	0.001	-0.008	0.000	0.006	-0.002
	Sismo Y: Modo 6	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N24	Carga permanente	36.727	-0.101	-7.046	-0.316	1.621	-9.778
	V(0º) H1	34.337	-0.075	0.510	0.005	-0.469	-9.087
	Sismo X: Modo 1	0.011	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.004
	Sismo X: Modo 2	10.403	-0.021	-0.323	-0.018	0.476	-2.884
	Sismo X: Modo 3	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.033	0.000	0.021	0.001	-0.020	-0.010
	Sismo X: Modo 5	-0.008	0.000	-0.011	-0.001	0.011	0.003
	Sismo X: Modo 6	0.317	-0.001	-0.025	-0.001	0.048	-0.018
	Sismo Y: Modo 1	0.021	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.034	0.000	-0.001	0.000	0.002	-0.009
	Sismo Y: Modo 3	0.005	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.032	0.000	0.020	0.001	-0.019	-0.009
	Sismo Y: Modo 5	-0.006	0.000	-0.009	0.000	0.008	0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N25	Carga permanente	60.644	0.603	-7.491	-0.219	1.044	-8.381

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0º) H1	46.902	-0.068	0.515	0.011	-0.444	-6.987
	Sismo X: Modo 1	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004
	Sismo X: Modo 2	17.309	0.025	-0.353	-0.014	0.353	-2.551
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.046	-0.002	0.022	0.001	-0.016	0.003
	Sismo X: Modo 5	0.036	0.001	-0.012	0.000	0.013	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.460	0.002	-0.026	0.000	0.018	0.114
	Sismo Y: Modo 1	0.022	0.000	-0.001	0.000	-0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 2	0.056	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 3	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	-0.045	-0.002	0.021	0.001	-0.016	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.027	0.001	-0.009	0.000	0.010	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N26	Carga permanente	70.878	-0.071	-7.950	-0.168	0.946	-6.610
	V(0º) H1	66.653	-0.051	0.539	0.006	-1.048	-6.248
	Sismo X: Modo 1	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004
	Sismo X: Modo 2	20.565	-0.015	-0.379	-0.011	0.330	-2.011
	Sismo X: Modo 3	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.069	0.000	0.024	0.001	-0.023	-0.007
	Sismo X: Modo 5	-0.026	0.000	-0.013	0.000	0.012	0.006
	Sismo X: Modo 6	0.173	0.000	-0.026	0.000	0.008	0.078
	Sismo Y: Modo 1	0.054	0.000	-0.001	0.000	-0.001	-0.008
	Sismo Y: Modo 2	0.067	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.007
	Sismo Y: Modo 3	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.067	0.000	0.023	0.001	-0.022	-0.007
	Sismo Y: Modo 5	-0.020	0.000	-0.010	0.000	0.009	0.004
	Sismo Y: Modo 6	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N27	Carga permanente	87.631	0.327	-8.163	-0.112	1.113	-4.998
	V(0º) H1	69.157	-0.036	0.535	0.003	-0.931	-4.261
	Sismo X: Modo 1	0.039	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.009
	Sismo X: Modo 2	25.735	0.014	-0.395	-0.007	0.394	-1.584
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.064	-0.001	0.024	0.000	-0.023	0.002
	Sismo X: Modo 5	0.040	0.001	-0.014	0.000	0.017	0.000
	Sismo X: Modo 6	-0.197	0.001	-0.025	0.001	-0.029	0.177
	Sismo Y: Modo 1	0.074	0.000	-0.001	0.000	0.002	-0.017
	Sismo Y: Modo 2	0.084	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.005
	Sismo Y: Modo 3	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.062	-0.001	0.023	0.000	-0.022	0.002
	Sismo Y: Modo 5	0.030	0.001	-0.010	0.000	0.013	0.000
	Sismo Y: Modo 6	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
N28	Carga permanente	89.110	-0.026	-8.394	-0.059	0.814	-2.282
	V(0º) H1	83.513	-0.018	0.555	0.002	-1.220	-2.057
	Sismo X: Modo 1	0.045	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.003
	Sismo X: Modo 2	26.273	-0.006	-0.407	-0.004	0.314	-0.730

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 3	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	0.086	0.000	0.025	0.000	-0.025	-0.001
	Sismo X: Modo 5	-0.052	0.000	-0.015	0.000	0.015	0.006
	Sismo X: Modo 6	-0.153	0.000	-0.025	0.000	-0.025	0.052
	Sismo Y: Modo 1	0.084	0.000	-0.001	0.000	0.002	-0.005
	Sismo Y: Modo 2	0.085	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.002
	Sismo Y: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.084	0.000	0.024	0.000	-0.024	-0.001
	Sismo Y: Modo 5	-0.039	0.000	-0.011	0.000	0.011	0.004
	Sismo Y: Modo 6	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N29	Carga permanente	97.667	0.001	-8.393	0.000	0.946	0.028
	V(0º) H1	77.560	0.001	0.545	0.000	-0.850	-0.023
	Sismo X: Modo 1	0.062	0.000	-0.001	0.000	0.002	-0.001
	Sismo X: Modo 2	28.929	0.000	-0.411	0.000	0.353	0.006
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	-0.069	0.000	0.025	0.000	-0.021	-0.001
	Sismo X: Modo 5	0.045	0.000	-0.015	0.000	0.018	-0.002
	Sismo X: Modo 6	-0.608	0.000	-0.024	0.000	-0.041	0.001
	Sismo Y: Modo 1	0.116	0.000	-0.001	0.000	0.003	-0.002
	Sismo Y: Modo 2	0.094	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	Sismo Y: Modo 4	-0.068	0.000	0.024	0.000	-0.020	-0.001
	Sismo Y: Modo 5	0.034	0.000	-0.011	0.000	0.013	-0.002
	Sismo Y: Modo 6	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N30	Carga permanente	89.210	0.025	-8.400	0.057	0.810	2.239
	V(0º) H1	83.510	0.019	0.557	-0.001	-1.217	2.057
	Sismo X: Modo 1	0.049	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.001
	Sismo X: Modo 2	26.290	0.006	-0.408	0.003	0.313	0.723
	Sismo X: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	0.078	0.000	0.025	0.000	-0.024	0.005
	Sismo X: Modo 5	-0.067	0.000	-0.015	0.000	0.018	0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.140	0.000	-0.024	0.000	-0.027	-0.058
	Sismo Y: Modo 1	0.093	0.000	-0.001	0.000	0.003	0.001
	Sismo Y: Modo 2	0.085	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.002
	Sismo Y: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.076	0.000	0.024	0.000	-0.023	0.004
	Sismo Y: Modo 5	-0.050	0.000	-0.011	0.000	0.013	0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N31	Carga permanente	71.069	0.071	-7.961	0.168	0.934	6.612
	V(0º) H1	66.669	0.052	0.541	-0.007	-1.032	6.240
	Sismo X: Modo 1	0.040	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.004
	Sismo X: Modo 2	20.597	0.016	-0.381	0.011	0.329	2.012
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.053	0.000	0.023	-0.001	-0.021	0.007
	Sismo X: Modo 5	-0.057	0.000	-0.015	0.000	0.018	-0.005

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 6	0.200	0.000	-0.024	0.000	0.002	-0.078
	Sismo Y: Modo 1	0.076	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.067	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.007
	Sismo Y: Modo 3	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.051	0.000	0.023	-0.001	-0.020	0.007
	Sismo Y: Modo 5	-0.042	0.000	-0.011	0.000	0.014	-0.004
	Sismo Y: Modo 6	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N32	Carga permanente	36.838	0.101	-7.055	0.317	1.606	9.807
	V(0º) H1	34.367	0.076	0.509	-0.005	-0.445	9.089
	Sismo X: Modo 1	0.021	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo X: Modo 2	10.421	0.021	-0.325	0.018	0.474	2.889
	Sismo X: Modo 3	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.022	0.000	0.020	-0.001	-0.018	0.007
	Sismo X: Modo 5	-0.028	0.000	-0.013	0.001	0.017	-0.008
	Sismo X: Modo 6	0.334	0.001	-0.023	0.001	0.041	0.022
	Sismo Y: Modo 1	0.039	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.034	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.009
	Sismo Y: Modo 3	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.022	0.000	0.019	-0.001	-0.017	0.007
	Sismo Y: Modo 5	-0.021	0.000	-0.010	0.000	0.013	-0.006
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N33	Carga permanente	5.155	0.126	-5.661	-	-	-
	V(0º) H1	5.542	0.104	0.482	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.002	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	1.147	0.027	-0.241	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.003	0.000	0.015	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	-0.004	0.000	-0.011	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.105	0.002	-0.018	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.004	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.004	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.003	0.000	0.015	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	-0.003	0.000	-0.008	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N34	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0º) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N35	Carga permanente	87.629	-0.326	-8.175	0.111	0.906	4.969
	V(0º) H1	69.349	0.037	0.539	-0.003	-0.743	4.195
	Sismo X: Modo 1	0.056	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.004
	Sismo X: Modo 2	25.720	-0.014	-0.397	0.007	0.334	1.576
	Sismo X: Modo 3	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.062	0.001	0.024	0.000	-0.018	-0.002
	Sismo X: Modo 5	0.051	-0.001	-0.015	0.000	0.017	-0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.209	-0.001	-0.024	0.000	-0.025	-0.174
	Sismo Y: Modo 1	0.105	0.000	-0.001	0.000	0.003	0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.084	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.005
	Sismo Y: Modo 3	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.061	0.001	0.023	0.000	-0.018	-0.002
	Sismo Y: Modo 5	0.038	-0.001	-0.011	0.000	0.013	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002
N36	Carga permanente	60.655	-0.603	-7.501	0.219	1.004	8.372
	V(0º) H1	47.130	0.070	0.516	-0.011	-0.380	7.000
	Sismo X: Modo 1	0.036	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo X: Modo 2	17.306	-0.024	-0.354	0.013	0.337	2.552
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.047	0.002	0.022	-0.001	-0.015	-0.003
	Sismo X: Modo 5	0.045	-0.002	-0.014	0.000	0.015	0.001
	Sismo X: Modo 6	0.445	-0.002	-0.024	0.000	0.015	-0.114
	Sismo Y: Modo 1	0.069	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.056	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.008
	Sismo Y: Modo 3	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	-0.046	0.002	0.021	-0.001	-0.014	-0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.033	-0.001	-0.011	0.000	0.011	0.001
	Sismo Y: Modo 6	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N37	Carga permanente	26.386	-0.773	-6.349	0.366	1.207	8.206
	V(0º) H1	19.574	0.095	0.483	0.001	0.174	6.590
	Sismo X: Modo 1	0.015	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.005
	Sismo X: Modo 2	7.151	-0.029	-0.285	0.021	0.374	2.347
	Sismo X: Modo 3	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.026	0.003	0.018	-0.001	-0.010	-0.004
	Sismo X: Modo 5	0.026	-0.002	-0.012	0.000	0.010	0.004
	Sismo X: Modo 6	0.502	-0.003	-0.021	0.000	0.046	0.069
	Sismo Y: Modo 1	0.028	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.009
	Sismo Y: Modo 2	0.023	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.008
	Sismo Y: Modo 3	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.025	0.003	0.017	-0.001	-0.009	-0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.020	-0.001	-0.009	0.000	0.007	0.003

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 6	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N38	Carga permanente	1.702	-0.756	-4.585	-	-	-
	V(0º) H1	0.690	0.116	0.461	-	-	-
	Sismo X: Modo 1	0.001	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 2	0.253	-0.023	-0.181	-	-	-
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo X: Modo 4	-0.005	0.002	0.012	-	-	-
	Sismo X: Modo 5	0.005	-0.002	-0.009	-	-	-
	Sismo X: Modo 6	0.076	-0.002	-0.015	-	-	-
	Sismo Y: Modo 1	0.001	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 2	0.001	0.000	-0.001	-	-	-
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Sismo Y: Modo 4	-0.005	0.002	0.012	-	-	-
	Sismo Y: Modo 5	0.004	-0.001	-0.007	-	-	-
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	-	-	-
N39	Carga permanente	88.261	-29.480	-27.577	-0.061	4.281	-4.955
	V(0º) H1	69.036	-25.550	5.349	-0.003	-0.980	-4.264
	Sismo X: Modo 1	0.039	-15.416	0.007	0.072	-0.001	-3.845
	Sismo X: Modo 2	25.800	11.986	-2.254	-0.094	0.459	3.784
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.088	0.000	0.603	0.000	-0.138	-0.001
	Sismo X: Modo 5	-0.009	0.001	1.112	0.000	-0.265	0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.184	-0.025	-0.236	0.005	0.072	-0.095
	Sismo Y: Modo 1	0.074	-29.098	0.013	0.137	-0.002	-7.258
	Sismo Y: Modo 2	0.084	0.039	-0.007	0.000	0.001	0.012
	Sismo Y: Modo 3	0.008	-0.001	-0.004	0.000	0.001	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.085	0.000	0.586	0.000	-0.134	-0.001
	Sismo Y: Modo 5	-0.007	0.001	0.832	0.000	-0.198	0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.002	0.000	-0.002	0.000	0.001	-0.001
N40	Carga permanente	11.692	-0.630	-3.910	0.258	1.089	6.343
	V(0º) H1	8.210	-0.109	-0.487	-0.001	-0.253	5.038
	Sismo X: Modo 1	0.006	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004
	Sismo X: Modo 2	3.004	0.027	0.239	-0.026	0.271	1.759
	Sismo X: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.014	-0.002	-0.014	0.001	-0.008	-0.004
	Sismo X: Modo 5	0.014	0.003	0.014	-0.001	0.007	0.004
	Sismo X: Modo 6	0.293	0.002	0.014	-0.001	0.038	0.114
	Sismo Y: Modo 1	0.012	0.000	0.001	0.000	0.001	0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.010	0.000	0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo Y: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.014	-0.002	-0.013	0.001	-0.007	-0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.011	0.002	0.010	-0.001	0.005	0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N41	Carga permanente	11.695	-0.787	-5.576	0.442	0.807	6.353
	V(0º) H1	8.222	0.109	0.487	0.000	0.082	4.952

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 1	0.006	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.004
	Sismo X: Modo 2	3.004	-0.028	-0.241	0.026	0.271	1.759
	Sismo X: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.014	0.003	0.016	-0.001	-0.007	-0.004
	Sismo X: Modo 5	0.015	-0.002	-0.011	0.001	0.007	0.004
	Sismo X: Modo 6	0.294	-0.003	-0.021	0.002	0.038	0.114
	Sismo Y: Modo 1	0.012	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.007
	Sismo Y: Modo 2	0.010	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo Y: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.014	0.003	0.016	-0.001	-0.007	-0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.011	-0.002	-0.008	0.001	0.006	0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N42	Carga permanente	43.513	-0.537	-4.767	0.163	1.380	8.819
	V(0º) H1	33.204	-0.082	-0.493	0.008	-0.248	7.301
	Sismo X: Modo 1	0.025	0.000	0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo X: Modo 2	12.137	0.028	0.326	-0.017	0.342	2.625
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.037	-0.002	-0.018	0.001	-0.012	-0.004
	Sismo X: Modo 5	0.037	0.003	0.018	-0.001	0.010	0.003
	Sismo X: Modo 6	0.570	0.002	0.017	0.000	0.028	-0.018
	Sismo Y: Modo 1	0.047	0.000	0.002	0.000	0.002	0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.039	0.000	0.001	0.000	0.001	0.009
	Sismo Y: Modo 3	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.036	-0.002	-0.017	0.001	-0.011	-0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.027	0.002	0.013	-0.001	0.008	0.002
	Sismo Y: Modo 6	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N43	Carga permanente	43.489	-0.705	-7.043	0.282	1.020	8.872
	V(0º) H1	33.200	0.082	0.495	-0.008	-0.029	7.269
	Sismo X: Modo 1	0.025	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.006
	Sismo X: Modo 2	12.135	-0.028	-0.327	0.017	0.341	2.625
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.037	0.003	0.020	-0.001	-0.011	-0.004
	Sismo X: Modo 5	0.036	-0.002	-0.013	0.001	0.011	0.003
	Sismo X: Modo 6	0.567	-0.003	-0.023	0.001	0.027	-0.018
	Sismo Y: Modo 1	0.047	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.039	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.009
	Sismo Y: Modo 3	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.036	0.003	0.019	-0.001	-0.011	-0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.027	-0.001	-0.010	0.000	0.008	0.002
	Sismo Y: Modo 6	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N44	Carga permanente	75.841	-0.354	-5.287	0.094	1.274	6.947
	V(0º) H1	59.609	-0.055	-0.534	0.004	-0.575	5.874
	Sismo X: Modo 1	0.047	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005
	Sismo X: Modo 2	21.987	0.019	0.380	-0.011	0.313	2.180
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 4	-0.055	-0.002	-0.021	0.001	-0.016	-0.002
	Sismo X: Modo 5	0.049	0.002	0.021	0.000	0.012	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.149	0.001	0.016	0.000	-0.005	-0.179
	Sismo Y: Modo 1	0.088	0.000	0.002	0.000	0.002	0.009
	Sismo Y: Modo 2	0.071	0.000	0.001	0.000	0.001	0.007
	Sismo Y: Modo 3	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.054	-0.002	-0.020	0.000	-0.016	-0.002
	Sismo Y: Modo 5	0.037	0.001	0.015	0.000	0.009	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002
N45	Carga permanente	75.820	-0.473	-7.935	0.168	0.844	6.984
	V(0º) H1	59.609	0.055	0.537	-0.004	-0.466	5.864
	Sismo X: Modo 1	0.047	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.005
	Sismo X: Modo 2	21.991	-0.019	-0.381	0.011	0.312	2.181
	Sismo X: Modo 3	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.056	0.002	0.023	-0.001	-0.015	-0.003
	Sismo X: Modo 5	0.049	-0.001	-0.015	0.000	0.014	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.150	-0.002	-0.024	0.000	-0.006	-0.179
	Sismo Y: Modo 1	0.088	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.009
	Sismo Y: Modo 2	0.071	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.007
	Sismo Y: Modo 3	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.054	0.002	0.022	-0.001	-0.015	-0.002
	Sismo Y: Modo 5	0.037	-0.001	-0.011	0.000	0.011	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002
N46	Carga permanente	95.085	-0.124	-5.541	0.031	1.310	2.582
	V(0º) H1	75.493	-0.019	-0.548	0.001	-0.726	2.168
	Sismo X: Modo 1	0.061	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002
	Sismo X: Modo 2	28.094	0.007	0.409	-0.003	0.313	0.832
	Sismo X: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	-0.067	-0.001	-0.022	0.000	-0.020	-0.001
	Sismo X: Modo 5	0.049	0.001	0.022	0.000	0.009	-0.002
	Sismo X: Modo 6	-0.497	0.000	0.015	0.000	-0.025	-0.109
	Sismo Y: Modo 1	0.115	0.000	0.002	0.000	0.002	0.003
	Sismo Y: Modo 2	0.091	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003
	Sismo Y: Modo 3	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	Sismo Y: Modo 4	-0.065	-0.001	-0.022	0.000	-0.020	-0.001
	Sismo Y: Modo 5	0.037	0.000	0.016	0.000	0.007	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N47	Carga permanente	95.064	-0.165	-8.383	0.053	0.794	2.598
	V(0º) H1	75.493	0.019	0.551	-0.001	-0.691	2.167
	Sismo X: Modo 1	0.061	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.002
	Sismo X: Modo 2	28.089	-0.007	-0.410	0.003	0.311	0.832
	Sismo X: Modo 3	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	-0.067	0.001	0.025	0.000	-0.017	-0.001
	Sismo X: Modo 5	0.049	0.000	-0.015	0.000	0.016	-0.002
	Sismo X: Modo 6	-0.495	-0.001	-0.023	0.000	-0.027	-0.109

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 1	0.115	0.000	-0.001	0.000	0.003	0.003
	Sismo Y: Modo 2	0.091	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.003
	Sismo Y: Modo 3	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	Sismo Y: Modo 4	-0.065	0.001	0.024	0.000	-0.017	-0.001
	Sismo Y: Modo 5	0.036	0.000	-0.011	0.000	0.012	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N48	Carga permanente	95.181	0.122	-5.545	-0.027	1.549	-2.510
	V(0º) H1	75.402	0.018	-0.548	-0.003	-0.808	-2.222
	Sismo X: Modo 1	0.055	0.000	0.001	0.000	0.000	-0.005
	Sismo X: Modo 2	28.105	-0.007	0.408	0.004	0.342	-0.823
	Sismo X: Modo 3	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	-0.069	0.001	-0.022	0.000	-0.027	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.040	-0.001	0.021	0.000	-0.004	-0.003
	Sismo X: Modo 6	-0.490	0.000	0.016	0.000	-0.023	0.112
	Sismo Y: Modo 1	0.105	0.000	0.002	0.000	0.000	-0.010
	Sismo Y: Modo 2	0.091	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.003
	Sismo Y: Modo 3	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	Sismo Y: Modo 4	-0.067	0.001	-0.022	0.000	-0.027	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.030	-0.001	0.016	0.000	-0.003	-0.002
	Sismo Y: Modo 6	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N49	Carga permanente	95.138	0.167	-8.379	-0.057	0.872	-2.600
	V(0º) H1	75.403	-0.018	0.551	0.003	-0.770	-2.217
	Sismo X: Modo 1	0.055	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.006
	Sismo X: Modo 2	28.109	0.007	-0.409	-0.004	0.335	-0.826
	Sismo X: Modo 3	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo X: Modo 4	-0.068	-0.001	0.025	0.000	-0.019	0.001
	Sismo X: Modo 5	0.041	0.000	-0.015	0.000	0.017	-0.001
	Sismo X: Modo 6	-0.492	0.000	-0.024	0.000	-0.029	0.112
	Sismo Y: Modo 1	0.104	0.000	-0.001	0.000	0.002	-0.011
	Sismo Y: Modo 2	0.091	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.003
	Sismo Y: Modo 3	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	Sismo Y: Modo 4	-0.067	-0.001	0.024	0.000	-0.018	0.001
	Sismo Y: Modo 5	0.031	0.000	-0.011	0.000	0.013	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N50	Carga permanente	75.870	0.353	-5.295	-0.095	1.587	-6.981
	V(0º) H1	59.363	0.053	-0.534	-0.003	-0.685	-5.887
	Sismo X: Modo 1	0.022	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.007
	Sismo X: Modo 2	22.001	-0.020	0.379	0.011	0.351	-2.186
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.056	0.002	-0.021	0.000	-0.025	0.003
	Sismo X: Modo 5	0.038	-0.002	0.020	0.001	-0.006	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.165	-0.001	0.018	0.000	0.000	0.179
	Sismo Y: Modo 1	0.041	0.000	0.001	0.000	-0.002	-0.012
	Sismo Y: Modo 2	0.072	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.007
	Sismo Y: Modo 3	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 4	-0.055	0.002	-0.020	0.000	-0.025	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.028	-0.001	0.015	0.000	-0.005	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
N51	Carga permanente	75.828	0.474	-7.927	-0.167	0.932	-6.968
	V(0º) H1	59.365	-0.053	0.537	0.003	-0.572	-5.881
	Sismo X: Modo 1	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.007
	Sismo X: Modo 2	21.995	0.020	-0.380	-0.011	0.343	-2.179
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.056	-0.002	0.024	0.001	-0.017	0.003
	Sismo X: Modo 5	0.038	0.001	-0.013	0.000	0.015	0.001
	Sismo X: Modo 6	0.165	0.002	-0.026	0.000	-0.007	0.180
	Sismo Y: Modo 1	0.042	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.014
	Sismo Y: Modo 2	0.072	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.007
	Sismo Y: Modo 3	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.055	-0.002	0.023	0.001	-0.017	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.028	0.001	-0.010	0.000	0.011	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
N52	Carga permanente	43.484	0.537	-4.775	-0.163	1.470	-8.807
	V(0º) H1	33.032	0.081	-0.493	-0.007	-0.288	-7.274
	Sismo X: Modo 1	0.005	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.003
	Sismo X: Modo 2	12.137	-0.028	0.325	0.017	0.351	-2.622
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.035	0.002	-0.018	-0.001	-0.015	0.004
	Sismo X: Modo 5	0.032	-0.003	0.017	0.001	0.003	-0.003
	Sismo X: Modo 6	0.583	-0.002	0.019	0.000	0.031	0.018
	Sismo Y: Modo 1	0.010	0.000	0.001	0.000	-0.002	-0.005
	Sismo Y: Modo 2	0.039	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.009
	Sismo Y: Modo 3	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.034	0.002	-0.018	-0.001	-0.015	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.024	-0.002	0.013	0.001	0.002	-0.002
	Sismo Y: Modo 6	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N53	Carga permanente	43.460	0.705	-7.035	-0.282	1.033	-8.872
	V(0º) H1	33.027	-0.081	0.495	0.008	-0.067	-7.242
	Sismo X: Modo 1	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002
	Sismo X: Modo 2	12.135	0.028	-0.326	-0.017	0.350	-2.625
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.035	-0.003	0.020	0.001	-0.012	0.004
	Sismo X: Modo 5	0.032	0.002	-0.011	-0.001	0.010	-0.002
	Sismo X: Modo 6	0.581	0.003	-0.026	-0.001	0.030	0.017
	Sismo Y: Modo 1	0.010	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.005
	Sismo Y: Modo 2	0.039	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.009
	Sismo Y: Modo 3	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.034	-0.003	0.020	0.001	-0.012	0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.024	0.001	-0.008	0.000	0.008	-0.001
	Sismo Y: Modo 6	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N54	Carga permanente	11.679	0.631	-3.917	-0.259	1.116	-6.330
	V(0º) H1	8.162	0.108	-0.489	0.001	-0.268	-5.015
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo X: Modo 2	3.003	-0.027	0.238	0.026	0.274	-1.758
	Sismo X: Modo 3	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.013	0.002	-0.014	-0.001	-0.009	0.003
	Sismo X: Modo 5	0.013	-0.003	0.013	0.001	0.004	-0.005
	Sismo X: Modo 6	0.298	-0.002	0.016	0.001	0.041	-0.116
	Sismo Y: Modo 1	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
	Sismo Y: Modo 2	0.010	0.000	0.001	0.000	0.001	-0.006
	Sismo Y: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.013	0.002	-0.014	-0.001	-0.009	0.003
	Sismo Y: Modo 5	0.010	-0.002	0.009	0.001	0.003	-0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N55	Carga permanente	11.682	0.786	-5.569	-0.441	0.805	-6.347
	V(0º) H1	8.174	-0.108	0.489	0.000	0.067	-4.929
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo X: Modo 2	3.003	0.028	-0.240	-0.026	0.273	-1.758
	Sismo X: Modo 3	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	-0.013	-0.003	0.017	0.001	-0.008	0.004
	Sismo X: Modo 5	0.013	0.002	-0.009	-0.001	0.007	-0.004
	Sismo X: Modo 6	0.299	0.004	-0.024	-0.002	0.040	-0.116
	Sismo Y: Modo 1	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 2	0.010	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.006
	Sismo Y: Modo 3	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 4	-0.013	-0.003	0.016	0.001	-0.007	0.004
	Sismo Y: Modo 5	0.010	0.001	-0.007	-0.001	0.005	-0.003
	Sismo Y: Modo 6	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+V(0º)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N2	Desplazamientos	G	1.734	0.635	-3.336	-	-	-
		G+V(0º)H1	2.435	0.750	-3.798	-	-	-
		G-SX	1.469	0.658	-3.518	-	-	-
		G-SX	1.478	0.658	-3.517	-	-	-
		G+SX	1.991	0.612	-3.155	-	-	-
		G+SX	2.000	0.612	-3.154	-	-	-
		G-SY	1.741	0.632	-3.321	-	-	-
		G-SY	1.741	0.632	-3.321	-	-	-
		G+SY	1.728	0.638	-3.351	-	-	-
		G+SY	1.728	0.638	-3.351	-	-	-
N3	Desplazamientos	G	5.180	0.097	-3.992	-	-	-
		G+V(0º)H1	10.798	0.202	-4.475	-	-	-
		G-SX	4.030	0.070	-4.233	-	-	-
		G-SX	4.032	0.070	-4.232	-	-	-
		G+SX	6.327	0.124	-3.752	-	-	-
		G+SX	6.329	0.124	-3.751	-	-	-
		G-SY	5.173	0.097	-4.008	-	-	-
		G-SY	5.181	0.097	-3.973	-	-	-
		G+SY	5.179	0.097	-4.011	-	-	-
		G+SY	5.186	0.097	-3.977	-	-	-
N4	Desplazamientos	G	26.395	0.601	-4.372	-0.212	1.531	-8.146
		G+V(0º)H1	45.860	0.695	-4.855	-0.210	1.402	-14.771
		G-SX	19.215	0.630	-4.658	-0.234	1.148	-5.797
		G-SX	19.225	0.630	-4.656	-0.234	1.151	-5.794
		G+SX	33.564	0.571	-4.088	-0.190	1.911	-10.498
		G+SX	33.574	0.571	-4.086	-0.190	1.914	-10.495
		G-SY	26.431	0.597	-4.351	-0.212	1.527	-8.152
		G-SY	26.438	0.597	-4.349	-0.210	1.545	-8.136
		G+SY	26.351	0.604	-4.395	-0.213	1.517	-8.156
		G+SY	26.359	0.604	-4.393	-0.211	1.536	-8.140
N5	Desplazamientos	G	37.520	0.072	-4.806	-0.193	1.736	-9.857
		G+V(0º)H1	73.694	0.148	-5.314	-0.197	0.880	-19.070
		G-SX	27.109	0.050	-5.131	-0.211	1.257	-6.973
		G-SX	27.113	0.050	-5.129	-0.211	1.261	-6.972
		G+SX	47.927	0.093	-4.483	-0.175	2.212	-12.741
		G+SX	47.931	0.093	-4.481	-0.175	2.215	-12.741
		G-SY	37.464	0.071	-4.828	-0.193	1.745	-9.847
		G-SY	37.536	0.072	-4.781	-0.192	1.760	-9.840
		G+SY	37.504	0.071	-4.831	-0.194	1.712	-9.873
		G+SY	37.576	0.072	-4.784	-0.193	1.727	-9.867
N6	Desplazamientos	G	60.669	0.454	-5.046	-0.126	1.497	-8.318
		G+V(0º)H1	107.572	0.523	-5.559	-0.137	0.861	-15.319
		G-SX	43.339	0.479	-5.400	-0.140	1.139	-5.771
		G-SX	43.355	0.479	-5.398	-0.140	1.141	-5.763
		G+SX	77.982	0.429	-4.693	-0.113	1.852	-10.872

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+SX	77.999	0.430	-4.691	-0.113	1.854	-10.864
		G-SY	60.580	0.451	-5.059	-0.127	1.494	-8.322
		G-SY	60.733	0.456	-5.018	-0.125	1.517	-8.305
		G+SY	60.604	0.453	-5.073	-0.127	1.476	-8.330
		G+SY	60.758	0.457	-5.032	-0.126	1.499	-8.314
N7	Desplazamientos	G	70.905	0.050	-5.329	-0.095	1.321	-6.438
		G+V(0º)H1	137.617	0.102	-5.865	-0.101	0.124	-12.302
		G-SX	50.334	0.034	-5.709	-0.106	0.990	-4.429
		G-SX	50.339	0.034	-5.707	-0.105	0.992	-4.424
		G+SX	91.471	0.065	-4.952	-0.084	1.649	-8.452
		G+SX	91.476	0.065	-4.949	-0.084	1.651	-8.447
		G-SY	70.785	0.050	-5.354	-0.095	1.332	-6.430
		G-SY	70.947	0.050	-5.301	-0.094	1.348	-6.424
		G+SY	70.863	0.050	-5.358	-0.096	1.293	-6.453
		G+SY	71.024	0.050	-5.304	-0.095	1.309	-6.446
N8	Desplazamientos	G	87.844	0.241	-5.432	-0.061	1.885	-4.955
		G+V(0º)H1	156.991	0.277	-5.964	-0.064	0.905	-9.219
		G-SX	62.093	0.255	-5.829	-0.068	1.476	-3.377
		G-SX	62.098	0.255	-5.826	-0.068	1.479	-3.369
		G+SX	113.590	0.227	-5.038	-0.054	2.291	-6.540
		G+SX	113.595	0.228	-5.035	-0.053	2.293	-6.532
		G-SY	87.702	0.240	-5.443	-0.061	1.879	-4.955
		G-SY	87.934	0.242	-5.402	-0.061	1.925	-4.928
		G+SY	87.754	0.241	-5.462	-0.061	1.844	-4.982
		G+SY	87.986	0.243	-5.421	-0.060	1.891	-4.955
N9	Desplazamientos	G	89.125	0.019	-5.576	-0.032	1.280	-2.332
		G+V(0º)H1	172.670	0.036	-6.128	-0.034	-0.013	-4.497
		G-SX	62.846	0.013	-5.985	-0.036	0.964	-1.600
		G-SX	62.857	0.013	-5.982	-0.036	0.967	-1.600
		G+SX	115.392	0.024	-5.170	-0.028	1.593	-3.065
		G+SX	115.404	0.024	-5.168	-0.028	1.596	-3.064
		G-SY	88.961	0.019	-5.601	-0.032	1.252	-2.336
		G-SY	89.196	0.019	-5.545	-0.032	1.311	-2.324
		G+SY	89.053	0.019	-5.607	-0.032	1.249	-2.340
		G+SY	89.288	0.019	-5.551	-0.032	1.308	-2.329
N10	Desplazamientos	G	97.691	-0.001	-5.547	0.000	1.463	0.021
		G+V(0º)H1	175.251	-0.002	-6.089	0.001	0.581	-0.001
		G-SX	68.650	-0.001	-5.959	0.000	1.102	0.017
		G-SX	68.771	-0.001	-5.955	0.000	1.369	0.024
		G+SX	126.612	-0.001	-5.139	0.000	1.557	0.018
		G+SX	126.732	-0.001	-5.136	0.001	1.824	0.026
		G-SY	97.513	-0.001	-5.558	0.000	1.468	0.022
		G-SY	97.784	-0.001	-5.517	0.000	1.490	0.025
		G+SY	97.599	-0.001	-5.578	0.000	1.436	0.017
		G+SY	97.870	-0.001	-5.537	0.001	1.458	0.021

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N11	Desplazamientos	G	89.225	-0.017	-5.570	0.034	1.288	2.287
		G+V(0º)H1	172.767	-0.036	-6.124	0.036	-0.002	4.452
		G-SX	62.929	-0.011	-5.980	0.038	0.971	1.562
		G-SX	62.940	-0.011	-5.977	0.038	0.974	1.564
		G+SX	115.510	-0.023	-5.163	0.031	1.602	3.010
		G+SX	115.522	-0.023	-5.161	0.031	1.605	3.012
		G-SY	89.056	-0.017	-5.573	0.034	1.305	2.281
		G-SY	89.127	-0.017	-5.539	0.034	1.319	2.283
		G+SY	89.324	-0.017	-5.601	0.035	1.257	2.291
		G+SY	89.395	-0.017	-5.567	0.035	1.271	2.293
N12	Desplazamientos	G	71.096	-0.049	-5.318	0.095	1.333	6.440
		G+V(0º)H1	137.824	-0.102	-5.856	0.102	0.152	12.296
		G-SX	50.493	-0.034	-5.700	0.106	1.002	4.426
		G-SX	50.493	-0.034	-5.698	0.106	1.005	4.429
		G+SX	91.699	-0.065	-4.939	0.084	1.661	8.451
		G+SX	91.700	-0.065	-4.936	0.084	1.664	8.454
		G-SY	70.964	-0.050	-5.311	0.094	1.343	6.426
		G-SY	71.068	-0.049	-5.289	0.095	1.361	6.431
		G+SY	71.124	-0.049	-5.347	0.095	1.305	6.449
		G+SY	71.229	-0.049	-5.325	0.096	1.323	6.454
N13	Desplazamientos	G	37.642	-0.072	-4.797	0.192	1.740	9.886
		G+V(0º)H1	73.845	-0.149	-5.304	0.197	0.908	19.102
		G-SX	27.208	-0.050	-5.123	0.210	1.262	6.996
		G-SX	27.211	-0.050	-5.121	0.210	1.265	6.997
		G+SX	48.072	-0.093	-4.473	0.174	2.214	12.776
		G+SX	48.075	-0.093	-4.471	0.174	2.218	12.776
		G-SY	37.576	-0.072	-4.792	0.191	1.744	9.868
		G-SY	37.624	-0.071	-4.771	0.192	1.765	9.877
		G+SY	37.659	-0.072	-4.823	0.193	1.715	9.895
		G+SY	37.707	-0.071	-4.802	0.194	1.736	9.905
N14	Desplazamientos	G	5.196	-0.097	-3.985	-	-	-
		G+V(0º)H1	10.820	-0.202	-4.466	-	-	-
		G-SX	4.043	-0.070	-4.227	-	-	-
		G-SX	4.045	-0.070	-4.225	-	-	-
		G+SX	6.347	-0.124	-3.744	-	-	-
		G+SX	6.349	-0.124	-3.742	-	-	-
		G-SY	5.188	-0.097	-3.996	-	-	-
		G-SY	5.193	-0.097	-3.965	-	-	-
		G+SY	5.199	-0.097	-4.004	-	-	-
		G+SY	5.204	-0.097	-3.973	-	-	-
N15	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+V(0º)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N16	Desplazamientos	G	87.658	-0.243	-5.420	0.062	1.330	4.945
		G+V(0º)H1	157.006	-0.280	-5.955	0.065	0.545	9.143
		G-SX	61.930	-0.257	-5.819	0.069	0.992	3.356
		G-SX	61.945	-0.257	-5.816	0.069	0.993	3.362
		G+SX	113.372	-0.229	-5.024	0.054	1.668	6.528
		G+SX	113.386	-0.229	-5.021	0.054	1.669	6.534
		G-SY	87.495	-0.243	-5.431	0.061	1.327	4.935
		G-SY	87.748	-0.241	-5.390	0.062	1.355	4.947
		G+SY	87.569	-0.245	-5.450	0.062	1.306	4.943
		G+SY	87.822	-0.243	-5.409	0.062	1.334	4.955
N17	Desplazamientos	G	60.685	-0.454	-5.036	0.127	1.337	8.329
		G+V(0º)H1	107.816	-0.524	-5.549	0.138	0.768	15.343
		G-SX	43.356	-0.479	-5.392	0.140	0.997	5.776
		G-SX	43.368	-0.479	-5.390	0.140	0.999	5.782
		G+SX	78.003	-0.430	-4.682	0.113	1.674	10.876
		G+SX	78.014	-0.430	-4.680	0.114	1.676	10.882
		G-SY	60.570	-0.455	-5.047	0.126	1.332	8.314
		G-SY	60.757	-0.451	-5.009	0.127	1.357	8.333
		G+SY	60.614	-0.458	-5.064	0.127	1.316	8.325
		G+SY	60.801	-0.453	-5.025	0.128	1.341	8.344
N18	Desplazamientos	G	26.418	-0.600	-4.364	0.211	1.484	8.160
		G+V(0º)H1	45.991	-0.695	-4.846	0.210	1.381	14.812
		G-SX	19.238	-0.630	-4.651	0.233	1.106	5.807
		G-SX	19.246	-0.630	-4.649	0.233	1.109	5.810
		G+SX	33.591	-0.571	-4.079	0.189	1.859	10.509
		G+SX	33.598	-0.571	-4.077	0.189	1.861	10.513
		G-SY	26.364	-0.602	-4.376	0.210	1.479	8.146
		G-SY	26.458	-0.596	-4.341	0.212	1.498	8.167
		G+SY	26.378	-0.604	-4.387	0.211	1.470	8.153
		G+SY	26.473	-0.598	-4.352	0.213	1.489	8.174
N19	Desplazamientos	G	1.736	-0.634	-3.330	-	-	-
		G+V(0º)H1	2.444	-0.750	-3.791	-	-	-
		G-SX	1.471	-0.657	-3.512	-	-	-
		G-SX	1.479	-0.657	-3.511	-	-	-
		G+SX	1.993	-0.611	-3.148	-	-	-
		G+SX	2.001	-0.611	-3.147	-	-	-
		G-SY	1.743	-0.631	-3.314	-	-	-
		G-SY	1.743	-0.631	-3.314	-	-	-
		G+SY	1.729	-0.637	-3.345	-	-	-
		G+SY	1.729	-0.637	-3.345	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N20	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+V(0º)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N21	Desplazamientos	G	1.701	0.755	-4.579	-	-	-
		G+V(0º)H1	2.383	0.640	-4.117	-	-	-
		G-SX	1.435	0.732	-4.397	-	-	-
		G-SX	1.443	0.732	-4.395	-	-	-
		G+SX	1.958	0.779	-4.762	-	-	-
		G+SX	1.966	0.779	-4.761	-	-	-
		G-SY	1.707	0.758	-4.594	-	-	-
		G-SY	1.707	0.758	-4.594	-	-	-
		G+SY	1.694	0.752	-4.564	-	-	-
		G+SY	1.694	0.752	-4.563	-	-	-
N22	Desplazamientos	G	5.139	-0.126	-5.654	-	-	-
		G+V(0º)H1	10.675	-0.229	-5.170	-	-	-
		G-SX	3.990	-0.099	-5.412	-	-	-
		G-SX	3.992	-0.099	-5.411	-	-	-
		G+SX	6.287	-0.153	-5.896	-	-	-
		G+SX	6.289	-0.153	-5.895	-	-	-
		G-SY	5.133	-0.126	-5.672	-	-	-
		G-SY	5.140	-0.126	-5.642	-	-	-
		G+SY	5.139	-0.126	-5.665	-	-	-
		G+SY	5.146	-0.126	-5.635	-	-	-
N23	Desplazamientos	G	26.362	0.773	-6.340	-0.366	1.210	-8.200
		G+V(0º)H1	45.828	0.679	-5.856	-0.366	1.359	-14.761
		G-SX	19.178	0.743	-6.055	-0.344	0.828	-5.852
		G-SX	19.191	0.743	-6.053	-0.344	0.831	-5.849
		G+SX	33.532	0.802	-6.628	-0.387	1.589	-10.550
		G+SX	33.545	0.803	-6.626	-0.387	1.592	-10.547
		G-SY	26.396	0.776	-6.362	-0.367	1.205	-8.205
		G-SY	26.405	0.776	-6.362	-0.365	1.224	-8.190
		G+SY	26.318	0.769	-6.319	-0.366	1.196	-8.210
		G+SY	26.328	0.769	-6.319	-0.364	1.215	-8.194
N24	Desplazamientos	G	36.727	-0.101	-7.046	-0.316	1.621	-9.778
		G+V(0º)H1	71.064	-0.176	-6.536	-0.312	1.152	-18.865
		G-SX	26.312	-0.080	-6.722	-0.299	1.141	-6.894
		G-SX	26.320	-0.080	-6.720	-0.299	1.145	-6.893
		G+SX	47.135	-0.122	-7.371	-0.334	2.097	-12.663

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+SX	47.143	-0.122	-7.369	-0.334	2.101	-12.662
		G-SY	36.672	-0.101	-7.070	-0.318	1.630	-9.768
		G-SY	36.738	-0.101	-7.028	-0.317	1.645	-9.762
		G+SY	36.717	-0.101	-7.063	-0.316	1.597	-9.794
		G+SY	36.783	-0.101	-7.021	-0.315	1.612	-9.788
N25	Desplazamientos	G	60.644	0.603	-7.491	-0.219	1.044	-8.381
		G+V(0º)H1	107.545	0.535	-6.976	-0.208	0.599	-15.368
		G-SX	43.304	0.578	-7.138	-0.206	0.689	-5.834
		G-SX	43.325	0.579	-7.135	-0.206	0.691	-5.827
		G+SX	77.962	0.628	-7.847	-0.233	1.397	-10.935
		G+SX	77.983	0.628	-7.845	-0.233	1.399	-10.928
		G-SY	60.555	0.602	-7.517	-0.220	1.042	-8.385
		G-SY	60.706	0.606	-7.479	-0.219	1.065	-8.369
		G+SY	60.581	0.601	-7.503	-0.220	1.023	-8.394
		G+SY	60.732	0.605	-7.465	-0.218	1.046	-8.377
N26	Desplazamientos	G	70.878	-0.071	-7.950	-0.168	0.946	-6.610
		G+V(0º)H1	137.531	-0.123	-7.411	-0.162	-0.102	-12.857
		G-SX	50.307	-0.056	-7.571	-0.158	0.614	-4.601
		G-SX	50.312	-0.056	-7.569	-0.157	0.616	-4.596
		G+SX	91.443	-0.087	-8.332	-0.179	1.275	-8.623
		G+SX	91.448	-0.087	-8.329	-0.179	1.277	-8.618
		G-SY	70.758	-0.072	-7.978	-0.169	0.957	-6.601
		G-SY	70.901	-0.071	-7.932	-0.168	0.973	-6.595
		G+SY	70.855	-0.072	-7.969	-0.168	0.919	-6.624
		G+SY	70.997	-0.071	-7.923	-0.168	0.934	-6.618
N27	Desplazamientos	G	87.631	0.327	-8.163	-0.112	1.113	-4.998
		G+V(0º)H1	156.788	0.292	-7.628	-0.109	0.182	-9.258
		G-SX	61.890	0.313	-7.768	-0.105	0.716	-3.406
		G-SX	61.895	0.313	-7.765	-0.105	0.718	-3.403
		G+SX	113.367	0.341	-8.562	-0.119	1.508	-6.593
		G+SX	113.372	0.342	-8.558	-0.119	1.510	-6.589
		G-SY	87.489	0.327	-8.192	-0.112	1.110	-5.002
		G-SY	87.713	0.329	-8.153	-0.112	1.143	-4.979
		G+SY	87.548	0.326	-8.174	-0.112	1.083	-5.016
		G+SY	87.773	0.328	-8.135	-0.112	1.116	-4.993
N28	Desplazamientos	G	89.110	-0.026	-8.394	-0.059	0.814	-2.282
		G+V(0º)H1	172.623	-0.044	-7.839	-0.057	-0.406	-4.339
		G-SX	62.827	-0.021	-7.987	-0.055	0.497	-1.550
		G-SX	62.843	-0.021	-7.984	-0.055	0.500	-1.550
		G+SX	115.376	-0.032	-8.804	-0.063	1.129	-3.015
		G+SX	115.392	-0.032	-8.801	-0.063	1.131	-3.014
		G-SY	88.946	-0.027	-8.424	-0.059	0.788	-2.286
		G-SY	89.094	-0.026	-8.391	-0.059	0.844	-2.274
		G+SY	89.125	-0.027	-8.397	-0.059	0.784	-2.290
		G+SY	89.273	-0.026	-8.364	-0.059	0.841	-2.279

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N29	Desplazamientos	G	97.667	0.001	-8.393	0.000	0.946	0.028
		G+V(0º)H1	175.227	0.002	-7.848	-0.001	0.096	0.005
		G-SX	68.660	0.001	-7.986	0.000	0.588	0.021
		G-SX	68.748	0.001	-7.980	0.000	0.885	0.030
		G+SX	126.586	0.002	-8.806	-0.001	1.007	0.026
		G+SX	126.674	0.002	-8.801	0.000	1.304	0.035
		G-SY	97.488	0.001	-8.423	0.000	0.940	0.028
		G-SY	97.756	0.001	-8.384	0.000	0.974	0.032
		G+SY	97.577	0.001	-8.403	-0.001	0.918	0.024
		G+SY	97.846	0.001	-8.364	0.000	0.952	0.028
N30	Desplazamientos	G	89.210	0.025	-8.400	0.057	0.810	2.239
		G+V(0º)H1	172.720	0.044	-7.844	0.055	-0.407	4.296
		G-SX	62.913	0.019	-7.992	0.053	0.492	1.514
		G-SX	62.929	0.019	-7.989	0.053	0.496	1.518
		G+SX	115.490	0.030	-8.811	0.060	1.123	2.960
		G+SX	115.506	0.030	-8.808	0.060	1.127	2.964
		G-SY	89.040	0.025	-8.430	0.057	0.828	2.233
		G-SY	89.214	0.025	-8.401	0.057	0.840	2.235
		G+SY	89.206	0.025	-8.399	0.056	0.779	2.243
		G+SY	89.379	0.025	-8.370	0.056	0.791	2.245
N31	Desplazamientos	G	71.069	0.071	-7.961	0.168	0.934	6.612
		G+V(0º)H1	137.738	0.123	-7.421	0.161	-0.098	12.852
		G-SX	50.465	0.055	-7.581	0.157	0.603	4.598
		G-SX	50.471	0.055	-7.578	0.157	0.605	4.602
		G+SX	91.666	0.087	-8.344	0.179	1.263	8.623
		G+SX	91.672	0.087	-8.342	0.179	1.265	8.627
		G-SY	70.936	0.071	-7.989	0.168	0.944	6.599
		G-SY	71.043	0.071	-7.968	0.169	0.962	6.604
		G+SY	71.094	0.071	-7.955	0.167	0.906	6.621
		G+SY	71.201	0.071	-7.933	0.168	0.924	6.626
N32	Desplazamientos	G	36.838	0.101	-7.055	0.317	1.606	9.807
		G+V(0º)H1	71.205	0.177	-6.545	0.312	1.161	18.896
		G-SX	26.404	0.080	-6.730	0.299	1.128	6.917
		G-SX	26.408	0.080	-6.727	0.299	1.131	6.917
		G+SX	47.269	0.122	-7.382	0.335	2.081	12.697
		G+SX	47.272	0.122	-7.380	0.335	2.084	12.697
		G-SY	36.773	0.101	-7.079	0.317	1.610	9.789
		G-SY	36.835	0.101	-7.060	0.318	1.631	9.798
		G+SY	36.841	0.101	-7.050	0.316	1.581	9.816
		G+SY	36.904	0.101	-7.030	0.317	1.602	9.825
N33	Desplazamientos	G	5.155	0.126	-5.661	-	-	-
		G+V(0º)H1	10.697	0.230	-5.179	-	-	-
		G-SX	4.002	0.099	-5.419	-	-	-
		G-SX	4.004	0.099	-5.418	-	-	-
		G+SX	6.306	0.153	-5.904	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+SX	6.308	0.153	-5.903	-	-	-
		G-SY	5.147	0.126	-5.680	-	-	-
		G-SY	5.155	0.127	-5.667	-	-	-
		G+SY	5.155	0.126	-5.655	-	-	-
		G+SY	5.163	0.126	-5.642	-	-	-
N34	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+V(0º)H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SX	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G-SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		G+SY	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N35	Desplazamientos	G	87.629	-0.326	-8.175	0.111	0.906	4.969
		G+V(0º)H1	156.978	-0.288	-7.637	0.108	0.163	9.164
		G-SX	61.901	-0.312	-7.779	0.104	0.569	3.383
		G-SX	61.907	-0.312	-7.775	0.104	0.570	3.391
		G+SX	113.351	-0.340	-8.576	0.118	1.241	6.548
		G+SX	113.357	-0.339	-8.572	0.118	1.243	6.556
		G-SY	87.465	-0.327	-8.204	0.111	0.902	4.960
		G-SY	87.715	-0.325	-8.166	0.111	0.931	4.971
		G+SY	87.543	-0.326	-8.185	0.110	0.880	4.968
		G+SY	87.792	-0.324	-8.147	0.111	0.909	4.979
N36	Desplazamientos	G	60.655	-0.603	-7.501	0.219	1.004	8.372
		G+V(0º)H1	107.785	-0.533	-6.985	0.208	0.623	15.372
		G-SX	43.316	-0.578	-7.146	0.205	0.665	5.817
		G-SX	43.338	-0.578	-7.143	0.205	0.666	5.822
		G+SX	77.972	-0.628	-7.858	0.232	1.341	10.921
		G+SX	77.994	-0.627	-7.855	0.232	1.343	10.927
		G-SY	60.540	-0.606	-7.527	0.219	0.998	8.357
		G-SY	60.724	-0.602	-7.491	0.220	1.024	8.376
		G+SY	60.586	-0.604	-7.511	0.218	0.983	8.367
		G+SY	60.771	-0.600	-7.474	0.219	1.009	8.386
N37	Desplazamientos	G	26.386	-0.773	-6.349	0.366	1.207	8.206
		G+V(0º)H1	45.959	-0.678	-5.865	0.367	1.381	14.796
		G-SX	19.202	-0.744	-6.062	0.344	0.829	5.854
		G-SX	19.213	-0.743	-6.060	0.344	0.832	5.857
		G+SX	33.558	-0.803	-6.637	0.387	1.581	10.554
		G+SX	33.569	-0.802	-6.635	0.387	1.584	10.558
		G-SY	26.331	-0.777	-6.371	0.365	1.201	8.192
		G-SY	26.424	-0.771	-6.337	0.367	1.220	8.213
		G+SY	26.347	-0.775	-6.360	0.365	1.193	8.198
		G+SY	26.440	-0.769	-6.327	0.366	1.212	8.220

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N38	Desplazamientos	G	1.702	-0.756	-4.585	-	-	-
		G+V(0º)H1	2.392	-0.640	-4.124	-	-	-
		G-SX	1.437	-0.733	-4.402	-	-	-
		G-SX	1.445	-0.733	-4.401	-	-	-
		G+SX	1.959	-0.779	-4.769	-	-	-
		G+SX	1.967	-0.779	-4.767	-	-	-
		G-SY	1.709	-0.759	-4.601	-	-	-
		G-SY	1.709	-0.759	-4.600	-	-	-
		G+SY	1.695	-0.753	-4.570	-	-	-
		G+SY	1.695	-0.753	-4.569	-	-	-
N39	Desplazamientos	G	88.261	-29.480	-27.577	-0.061	4.281	-4.955
		G+V(0º)H1	157.297	-55.030	-22.228	-0.064	3.301	-9.219
		G-SX	62.455	-42.823	-28.532	-0.178	3.702	-10.355
		G-SX	99.097	-9.011	-24.881	0.063	4.501	0.709
		G+SX	77.425	-49.948	-30.273	-0.185	4.061	-10.618
		G+SX	114.067	-16.136	-26.622	0.057	4.860	0.446
		G-SY	88.196	-39.470	-28.735	-0.197	4.283	-4.904
		G-SY	88.409	-0.377	-27.589	-0.062	4.553	2.304
		G+SY	88.113	-58.582	-27.565	-0.060	4.010	-12.214
		G+SY	88.326	-19.490	-26.419	0.076	4.279	-5.005
N40	Desplazamientos	G	11.692	-0.630	-3.910	0.258	1.089	6.343
		G+V(0º)H1	19.902	-0.739	-4.397	0.258	0.837	11.381
		G-SX	8.672	-0.658	-4.151	0.284	0.815	4.575
		G-SX	8.676	-0.658	-4.150	0.284	0.817	4.579
		G+SX	14.707	-0.603	-3.670	0.232	1.362	8.106
		G+SX	14.712	-0.603	-3.668	0.232	1.364	8.110
		G-SY	11.713	-0.627	-3.891	0.256	1.085	6.331
		G-SY	11.718	-0.627	-3.890	0.259	1.100	6.350
		G+SY	11.665	-0.634	-3.929	0.258	1.079	6.336
		G+SY	11.670	-0.634	-3.928	0.260	1.094	6.354
N41	Desplazamientos	G	11.695	-0.787	-5.576	0.442	0.807	6.353
		G+V(0º)H1	19.917	-0.678	-5.088	0.442	0.889	11.305
		G-SX	8.670	-0.759	-5.333	0.415	0.533	4.585
		G-SX	8.675	-0.759	-5.332	0.415	0.535	4.590
		G+SX	14.715	-0.815	-5.820	0.468	1.080	8.117
		G+SX	14.720	-0.815	-5.818	0.468	1.082	8.121
		G-SY	11.715	-0.790	-5.596	0.441	0.803	6.342
		G-SY	11.721	-0.790	-5.596	0.443	0.818	6.360
		G+SY	11.668	-0.783	-5.556	0.440	0.797	6.346
		G+SY	11.674	-0.783	-5.556	0.442	0.812	6.365
N42	Desplazamientos	G	43.513	-0.537	-4.767	0.163	1.380	8.819
		G+V(0º)H1	76.717	-0.619	-5.259	0.171	1.132	16.120
		G-SX	31.342	-0.566	-5.096	0.180	1.037	6.193
		G-SX	31.357	-0.565	-5.093	0.180	1.039	6.194
		G+SX	55.668	-0.510	-4.440	0.146	1.722	11.444

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+SX	55.683	-0.509	-4.438	0.146	1.724	11.444
		G-SY	43.428	-0.539	-4.778	0.162	1.375	8.804
		G-SY	43.569	-0.534	-4.741	0.163	1.396	8.825
		G+SY	43.456	-0.541	-4.792	0.163	1.365	8.812
		G+SY	43.598	-0.536	-4.756	0.164	1.385	8.834
N43	Desplazamientos	G	43.489	-0.705	-7.043	0.282	1.020	8.872
		G+V(0º)H1	76.688	-0.623	-6.549	0.274	0.991	16.141
		G-SX	31.317	-0.677	-6.716	0.265	0.677	6.246
		G-SX	31.335	-0.677	-6.713	0.265	0.679	6.247
		G+SX	55.642	-0.733	-7.373	0.300	1.361	11.496
		G+SX	55.661	-0.733	-7.371	0.300	1.363	11.497
		G-SY	43.404	-0.708	-7.068	0.282	1.015	8.856
		G-SY	43.543	-0.704	-7.033	0.284	1.036	8.878
		G+SY	43.434	-0.706	-7.053	0.281	1.004	8.865
		G+SY	43.574	-0.702	-7.019	0.283	1.025	8.887
N44	Desplazamientos	G	75.841	-0.354	-5.287	0.094	1.274	6.947
		G+V(0º)H1	135.450	-0.409	-5.821	0.098	0.699	12.821
		G-SX	53.840	-0.374	-5.670	0.104	0.960	4.759
		G-SX	53.848	-0.374	-5.668	0.104	0.960	4.764
		G+SX	97.835	-0.335	-4.907	0.083	1.588	9.131
		G+SX	97.842	-0.334	-4.904	0.083	1.588	9.136
		G-SY	75.699	-0.355	-5.298	0.093	1.269	6.935
		G-SY	75.923	-0.352	-5.258	0.094	1.294	6.951
		G+SY	75.759	-0.356	-5.317	0.094	1.253	6.944
		G+SY	75.983	-0.353	-5.277	0.094	1.279	6.960
N45	Desplazamientos	G	75.820	-0.473	-7.935	0.168	0.844	6.984
		G+V(0º)H1	135.429	-0.418	-7.398	0.164	0.378	12.849
		G-SX	53.810	-0.453	-7.554	0.157	0.531	4.796
		G-SX	53.822	-0.453	-7.551	0.157	0.531	4.805
		G+SX	97.817	-0.492	-8.320	0.179	1.157	9.163
		G+SX	97.829	-0.492	-8.317	0.179	1.158	9.173
		G-SY	75.677	-0.475	-7.963	0.168	0.839	6.972
		G-SY	75.899	-0.472	-7.925	0.169	0.865	6.988
		G+SY	75.740	-0.473	-7.945	0.167	0.823	6.981
		G+SY	75.962	-0.470	-7.907	0.168	0.849	6.997
N46	Desplazamientos	G	95.085	-0.124	-5.541	0.031	1.310	2.582
		G+V(0º)H1	170.579	-0.143	-6.089	0.032	0.584	4.751
		G-SX	66.979	-0.131	-5.953	0.035	0.994	1.743
		G-SX	67.010	-0.131	-5.950	0.035	0.995	1.750
		G+SX	123.160	-0.117	-5.132	0.028	1.624	3.415
		G+SX	123.192	-0.117	-5.129	0.028	1.626	3.422
		G-SY	94.909	-0.124	-5.551	0.031	1.303	2.577
		G-SY	95.178	-0.123	-5.510	0.031	1.333	2.583
		G+SY	94.993	-0.125	-5.572	0.031	1.287	2.581
		G+SY	95.262	-0.124	-5.531	0.031	1.316	2.588

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N47	Desplazamientos	G	95.064	-0.165	-8.383	0.053	0.794	2.598
		G+V(0º)H1	170.557	-0.146	-7.832	0.052	0.103	4.765
		G-SX	66.962	-0.158	-7.973	0.050	0.480	1.759
		G-SX	66.999	-0.158	-7.970	0.050	0.483	1.768
		G+SX	123.128	-0.172	-8.796	0.057	1.104	3.428
		G+SX	123.165	-0.172	-8.793	0.057	1.107	3.438
		G-SY	94.887	-0.166	-8.413	0.053	0.788	2.593
		G-SY	95.151	-0.165	-8.374	0.053	0.818	2.600
		G+SY	94.976	-0.165	-8.392	0.053	0.770	2.596
		G+SY	95.240	-0.164	-8.353	0.053	0.800	2.604
N48	Desplazamientos	G	95.181	0.122	-5.545	-0.027	1.549	-2.510
		G+V(0º)H1	170.583	0.140	-6.092	-0.030	0.741	-4.732
		G-SX	67.064	0.129	-5.956	-0.031	1.204	-1.683
		G-SX	67.081	0.129	-5.953	-0.031	1.205	-1.678
		G+SX	123.281	0.115	-5.136	-0.023	1.892	-3.342
		G+SX	123.298	0.115	-5.133	-0.023	1.893	-3.337
		G-SY	95.013	0.121	-5.555	-0.027	1.552	-2.513
		G-SY	95.288	0.122	-5.513	-0.027	1.576	-2.499
		G+SY	95.074	0.121	-5.576	-0.027	1.521	-2.521
		G+SY	95.349	0.123	-5.534	-0.027	1.545	-2.507
N49	Desplazamientos	G	95.138	0.167	-8.379	-0.057	0.872	-2.600
		G+V(0º)H1	170.541	0.149	-7.829	-0.055	0.102	-4.817
		G-SX	67.017	0.160	-7.970	-0.053	0.533	-1.769
		G-SX	67.037	0.160	-7.967	-0.053	0.534	-1.765
		G+SX	123.240	0.174	-8.792	-0.061	1.210	-3.435
		G+SX	123.259	0.175	-8.789	-0.061	1.210	-3.431
		G-SY	94.971	0.167	-8.409	-0.058	0.847	-2.602
		G-SY	95.225	0.168	-8.370	-0.057	0.897	-2.588
		G+SY	95.051	0.166	-8.389	-0.058	0.846	-2.612
		G+SY	95.306	0.167	-8.350	-0.057	0.896	-2.598
N50	Desplazamientos	G	75.870	0.353	-5.295	-0.095	1.587	-6.981
		G+V(0º)H1	135.233	0.406	-5.829	-0.098	0.902	-12.868
		G-SX	53.854	0.373	-5.678	-0.106	1.235	-4.794
		G-SX	53.865	0.373	-5.675	-0.106	1.236	-4.787
		G+SX	97.874	0.333	-4.916	-0.084	1.937	-9.175
		G+SX	97.886	0.333	-4.913	-0.084	1.939	-9.168
		G-SY	75.758	0.350	-5.308	-0.095	1.585	-6.985
		G-SY	75.945	0.354	-5.266	-0.094	1.613	-6.966
		G+SY	75.794	0.352	-5.325	-0.096	1.560	-6.996
		G+SY	75.982	0.355	-5.282	-0.095	1.588	-6.977
N51	Desplazamientos	G	75.828	0.474	-7.927	-0.167	0.932	-6.968
		G+V(0º)H1	135.192	0.421	-7.391	-0.164	0.360	-12.849
		G-SX	53.816	0.454	-7.547	-0.156	0.588	-4.786
		G-SX	53.828	0.454	-7.544	-0.156	0.589	-4.780
		G+SX	97.827	0.494	-8.311	-0.177	1.276	-9.156

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+SX	97.839	0.494	-8.308	-0.177	1.277	-9.150
		G-SY	75.715	0.473	-7.955	-0.167	0.930	-6.972
		G-SY	75.901	0.476	-7.915	-0.167	0.955	-6.951
		G+SY	75.755	0.472	-7.940	-0.167	0.910	-6.985
		G+SY	75.940	0.475	-7.900	-0.166	0.934	-6.964
N52	Desplazamientos	G	43.484	0.537	-4.775	-0.163	1.470	-8.807
		G+V(0º)H1	76.516	0.618	-5.268	-0.171	1.183	-16.081
		G-SX	31.314	0.565	-5.103	-0.180	1.117	-6.185
		G-SX	31.331	0.565	-5.101	-0.180	1.120	-6.184
		G+SX	55.638	0.509	-4.449	-0.146	1.821	-11.429
		G+SX	55.654	0.509	-4.447	-0.146	1.823	-11.428
		G-SY	43.419	0.534	-4.788	-0.164	1.467	-8.812
		G-SY	43.536	0.539	-4.750	-0.162	1.486	-8.795
		G+SY	43.432	0.536	-4.800	-0.165	1.455	-8.818
		G+SY	43.550	0.541	-4.762	-0.163	1.474	-8.802
N53	Desplazamientos	G	43.460	0.705	-7.035	-0.282	1.033	-8.872
		G+V(0º)H1	76.488	0.624	-6.540	-0.274	0.966	-16.114
		G-SX	31.288	0.677	-6.708	-0.265	0.682	-6.248
		G-SX	31.309	0.677	-6.706	-0.265	0.684	-6.247
		G+SX	55.612	0.733	-7.364	-0.299	1.383	-11.497
		G+SX	55.633	0.734	-7.362	-0.299	1.385	-11.496
		G-SY	43.395	0.704	-7.059	-0.283	1.029	-8.877
		G-SY	43.509	0.708	-7.023	-0.282	1.049	-8.861
		G+SY	43.412	0.702	-7.047	-0.282	1.018	-8.883
		G+SY	43.526	0.707	-7.011	-0.281	1.038	-8.867
N54	Desplazamientos	G	11.679	0.631	-3.917	-0.259	1.116	-6.330
		G+V(0º)H1	19.841	0.739	-4.405	-0.258	0.848	-11.345
		G-SX	8.659	0.658	-4.157	-0.285	0.839	-4.568
		G-SX	8.664	0.658	-4.156	-0.285	0.841	-4.563
		G+SX	14.694	0.603	-3.678	-0.233	1.392	-8.097
		G+SX	14.699	0.603	-3.676	-0.233	1.394	-8.093
		G-SY	11.698	0.627	-3.898	-0.260	1.111	-6.336
		G-SY	11.701	0.627	-3.897	-0.257	1.127	-6.322
		G+SY	11.657	0.634	-3.936	-0.261	1.106	-6.339
		G+SY	11.660	0.634	-3.936	-0.258	1.121	-6.325
N55	Desplazamientos	G	11.682	0.786	-5.569	-0.441	0.805	-6.347
		G+V(0º)H1	19.856	0.678	-5.080	-0.441	0.872	-11.276
		G-SX	8.656	0.758	-5.327	-0.415	0.529	-4.585
		G-SX	8.663	0.758	-5.325	-0.415	0.531	-4.580
		G+SX	14.701	0.814	-5.812	-0.467	1.080	-8.115
		G+SX	14.708	0.815	-5.810	-0.467	1.082	-8.110
		G-SY	11.700	0.790	-5.589	-0.443	0.801	-6.353
		G-SY	11.704	0.790	-5.588	-0.440	0.816	-6.339
		G+SY	11.660	0.783	-5.549	-0.442	0.795	-6.356
		G+SY	11.664	0.783	-5.548	-0.439	0.810	-6.342

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	1.469	0.612	-3.798	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.435	0.750	-3.154	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	4.030	0.070	-4.475	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.798	0.202	-3.751	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	19.215	0.571	-4.855	-0.234	1.148	-14.771
		Valor máximo de la envolvente	45.860	0.695	-4.086	-0.190	1.914	-5.794
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	27.109	0.050	-5.314	-0.211	0.880	-19.070
		Valor máximo de la envolvente	73.694	0.148	-4.481	-0.175	2.215	-6.972
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	43.339	0.429	-5.559	-0.140	0.861	-15.319
		Valor máximo de la envolvente	107.572	0.523	-4.691	-0.113	1.854	-5.763
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	50.334	0.034	-5.865	-0.106	0.124	-12.302
		Valor máximo de la envolvente	137.617	0.102	-4.949	-0.084	1.651	-4.424
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	62.093	0.227	-5.964	-0.068	0.905	-9.219
		Valor máximo de la envolvente	156.991	0.277	-5.035	-0.053	2.293	-3.369
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	62.846	0.013	-6.128	-0.036	-0.013	-4.497
		Valor máximo de la envolvente	172.670	0.036	-5.168	-0.028	1.596	-1.600
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	68.650	-0.002	-6.089	0.000	0.581	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	175.251	-0.001	-5.136	0.001	1.824	0.026
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	62.929	-0.036	-6.124	0.031	-0.002	1.562
		Valor máximo de la envolvente	172.767	-0.011	-5.161	0.038	1.605	4.452
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	50.493	-0.102	-5.856	0.084	0.152	4.426
		Valor máximo de la envolvente	137.824	-0.034	-4.936	0.106	1.664	12.296
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	27.208	-0.149	-5.304	0.174	0.908	6.996
		Valor máximo de la envolvente	73.845	-0.050	-4.471	0.210	2.218	19.102
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	4.043	-0.202	-4.466	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.820	-0.070	-3.742	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	61.930	-0.280	-5.955	0.054	0.545	3.356
		Valor máximo de la envolvente	157.006	-0.229	-5.021	0.069	1.669	9.143
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	43.356	-0.524	-5.549	0.113	0.768	5.776
		Valor máximo de la envolvente	107.816	-0.430	-4.680	0.140	1.676	15.343
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	19.238	-0.695	-4.846	0.189	1.106	5.807
		Valor máximo de la envolvente	45.991	-0.571	-4.077	0.233	1.861	14.812
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	1.471	-0.750	-3.791	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.444	-0.611	-3.147	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	1.435	0.640	-4.762	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.383	0.779	-4.117	-	-	-
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	3.990	-0.229	-5.896	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.675	-0.099	-5.170	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	19.178	0.679	-6.628	-0.387	0.828	-14.761
		Valor máximo de la envolvente	45.828	0.803	-5.856	-0.344	1.592	-5.849
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	26.312	-0.176	-7.371	-0.334	1.141	-18.865
		Valor máximo de la envolvente	71.064	-0.080	-6.536	-0.299	2.101	-6.893
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	43.304	0.535	-7.847	-0.233	0.599	-15.368
		Valor máximo de la envolvente	107.545	0.628	-6.976	-0.206	1.399	-5.827
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	50.307	-0.123	-8.332	-0.179	-0.102	-12.857
		Valor máximo de la envolvente	137.531	-0.056	-7.411	-0.157	1.277	-4.596
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	61.890	0.292	-8.562	-0.119	0.182	-9.258
		Valor máximo de la envolvente	156.788	0.342	-7.628	-0.105	1.510	-3.403

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	62.827	-0.044	-8.804	-0.063	-0.406	-4.339
		Valor máximo de la envolvente	172.623	-0.021	-7.839	-0.055	1.131	-1.550
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	68.660	0.001	-8.806	-0.001	0.096	0.005
		Valor máximo de la envolvente	175.227	0.002	-7.848	0.000	1.304	0.035
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	62.913	0.019	-8.811	0.053	-0.407	1.514
		Valor máximo de la envolvente	172.720	0.044	-7.844	0.060	1.127	4.296
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	50.465	0.055	-8.344	0.157	-0.098	4.598
		Valor máximo de la envolvente	137.738	0.123	-7.421	0.179	1.265	12.852
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	26.404	0.080	-7.382	0.299	1.128	6.917
		Valor máximo de la envolvente	71.205	0.177	-6.545	0.335	2.084	18.896
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	4.002	0.099	-5.904	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.697	0.230	-5.179	-	-	-
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	61.901	-0.340	-8.576	0.104	0.163	3.383
		Valor máximo de la envolvente	156.978	-0.288	-7.637	0.118	1.243	9.164
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	43.316	-0.628	-7.858	0.205	0.623	5.817
		Valor máximo de la envolvente	107.785	-0.533	-6.985	0.232	1.343	15.372
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	19.202	-0.803	-6.637	0.344	0.829	5.854
		Valor máximo de la envolvente	45.959	-0.678	-5.865	0.387	1.584	14.796
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	1.437	-0.779	-4.769	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.392	-0.640	-4.124	-	-	-
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	62.455	-58.582	-30.273	-0.197	3.301	-12.214
		Valor máximo de la envolvente	157.297	-0.377	-22.228	0.076	4.860	2.304
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	8.672	-0.739	-4.397	0.232	0.815	4.575
		Valor máximo de la envolvente	19.902	-0.603	-3.668	0.284	1.364	11.381
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	8.670	-0.815	-5.820	0.415	0.533	4.585
		Valor máximo de la envolvente	19.917	-0.678	-5.088	0.468	1.082	11.305
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	31.342	-0.619	-5.259	0.146	1.037	6.193
		Valor máximo de la envolvente	76.717	-0.509	-4.438	0.180	1.724	16.120
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	31.317	-0.733	-7.373	0.265	0.677	6.246
		Valor máximo de la envolvente	76.688	-0.623	-6.549	0.300	1.363	16.141
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	53.840	-0.409	-5.821	0.083	0.699	4.759
		Valor máximo de la envolvente	135.450	-0.334	-4.904	0.104	1.588	12.821
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	53.810	-0.492	-8.320	0.157	0.378	4.796
		Valor máximo de la envolvente	135.429	-0.418	-7.398	0.179	1.158	12.849
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	66.979	-0.143	-6.089	0.028	0.584	1.743
		Valor máximo de la envolvente	170.579	-0.117	-5.129	0.035	1.626	4.751
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	66.962	-0.172	-8.796	0.050	0.103	1.759
		Valor máximo de la envolvente	170.557	-0.146	-7.832	0.057	1.107	4.765
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	67.064	0.115	-6.092	-0.031	0.741	-4.732
		Valor máximo de la envolvente	170.583	0.140	-5.133	-0.023	1.893	-1.678
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	67.017	0.149	-8.792	-0.061	0.102	-4.817
		Valor máximo de la envolvente	170.541	0.175	-7.829	-0.053	1.210	-1.765
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	53.854	0.333	-5.829	-0.106	0.902	-12.868
		Valor máximo de la envolvente	135.233	0.406	-4.913	-0.084	1.939	-4.787
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	53.816	0.421	-8.311	-0.177	0.360	-12.849
		Valor máximo de la envolvente	135.192	0.494	-7.391	-0.156	1.277	-4.780
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	31.314	0.509	-5.268	-0.180	1.117	-16.081
		Valor máximo de la envolvente	76.516	0.618	-4.447	-0.146	1.823	-6.184
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	31.288	0.624	-7.364	-0.299	0.682	-16.114
		Valor máximo de la envolvente	76.488	0.734	-6.540	-0.265	1.385	-6.247
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	8.659	0.603	-4.405	-0.285	0.839	-11.345
		Valor máximo de la envolvente	19.841	0.739	-3.676	-0.233	1.394	-4.563
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	8.656	0.678	-5.812	-0.467	0.529	-11.276
		Valor máximo de la envolvente	19.856	0.815	-5.080	-0.415	1.082	-4.580

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Carga permanente	-96.052	35.300	35.642	0.00	0.00	0.00
	V(0º) H1	-85.890	-76.441	0.050	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 1	-0.004	0.002	0.002	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 2	-7.824	-14.822	-1.797	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 3	-0.003	-0.004	-0.001	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 4	-0.032	0.199	0.061	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 5	-0.035	-0.156	-0.037	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 6	-1.284	-1.394	-0.229	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 1	-0.007	0.004	0.004	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 2	-0.025	-0.048	-0.006	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 3	-0.009	-0.011	-0.002	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 4	-0.031	0.193	0.059	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 5	-0.026	-0.117	-0.028	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 6	-0.012	-0.014	-0.002	0.00	0.00	0.00
N15	Carga permanente	-96.239	-34.708	35.526	0.00	0.00	0.00
	V(0º) H1	-86.068	76.962	-0.050	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 1	-0.015	0.039	-0.006	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 2	-7.838	14.866	-1.804	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 3	0.000	-0.004	0.001	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 4	-0.022	-0.207	0.059	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 5	-0.040	0.157	-0.045	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 6	-1.288	1.404	-0.215	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 1	-0.029	0.074	-0.011	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 2	-0.025	0.048	-0.006	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 3	-0.001	-0.011	0.002	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 4	-0.022	-0.201	0.057	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 5	-0.030	0.117	-0.034	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 6	-0.013	0.014	-0.002	0.00	0.00	0.00
N20	Carga permanente	10.372	299.837	68.737	0.00	0.00	0.00
	V(0º) H1	8.394	76.683	-0.050	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 1	0.004	0.009	0.000	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 2	1.503	14.803	1.794	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.004	0.001	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 4	0.036	-0.196	-0.061	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 5	0.008	0.154	0.037	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 6	0.091	1.393	0.228	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 1	0.007	0.017	-0.001	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 2	0.005	0.048	0.006	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 3	0.001	0.011	0.002	0.00	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Sismo Y: Modo 4	0.035	-0.191	-0.059	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 5	0.006	0.115	0.028	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 6	0.001	0.014	0.002	0.00	0.00	0.00
N34	Carga permanente	10.392	-300.428	68.853	0.00	0.00	0.00
	V(0º) H1	8.425	-77.204	0.050	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 1	0.003	-0.028	0.004	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 2	1.505	-14.888	1.806	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 3	0.003	0.004	-0.001	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 4	0.035	0.221	-0.059	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 5	0.027	-0.125	0.045	0.00	0.00	0.00
	Sismo X: Modo 6	0.090	-1.427	0.215	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 1	0.006	-0.052	0.007	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 2	0.005	-0.048	0.006	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 3	0.009	0.011	-0.002	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 4	0.035	0.215	-0.057	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 5	0.021	-0.093	0.034	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y: Modo 6	0.001	-0.014	0.002	0.00	0.00	0.00

2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	G	-96.052	35.300	35.642	0.00	0.00	0.00
		1.6·G	-153.684	56.480	57.027	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V(0º)H1	-233.476	-87.005	35.722	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V(0º)H1	-291.107	-65.825	57.107	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	-96.051	35.295	35.637	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	-93.639	39.863	36.202	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	-98.410	30.859	35.101	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	-96.051	35.297	35.638	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	-96.053	35.304	35.646	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	-93.695	39.742	36.183	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	-98.465	30.738	35.081	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	-96.054	35.305	35.647	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	-96.051	35.297	35.638	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	-88.095	50.281	37.466	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	-103.992	20.354	33.823	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	-96.053	35.301	35.643	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	-96.052	35.299	35.641	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	-88.112	50.247	37.460	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	-104.009	20.319	33.818	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	-96.053	35.304	35.645	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	-96.052	35.300	35.642	0.00	0.00	0.00
		G+V(0º)H1	-181.942	-41.140	35.692	0.00	0.00	0.00
		G-SX	-96.052	35.298	35.640	0.00	0.00	0.00
		G-SX	-88.104	50.264	37.463	0.00	0.00	0.00
		G+SX	-104.001	20.337	33.821	0.00	0.00	0.00
		G+SX	-96.053	35.303	35.644	0.00	0.00	0.00
		G-SY	-96.074	35.036	35.567	0.00	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		G-SY	-96.011	35.462	35.679	0.00	0.00	0.00
		G+SY	-96.093	35.139	35.605	0.00	0.00	0.00
		G+SY	-96.030	35.564	35.717	0.00	0.00	0.00
N15	Hormigón en cimentaciones	G	-96.239	-34.708	35.526	0.00	0.00	0.00
		1.6·G	-153.983	-55.533	56.841	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V(0º)H1	-233.948	88.430	35.446	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V(0º)H1	-291.692	67.605	56.761	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	-96.206	-39.293	35.538	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	-93.819	-34.794	36.089	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	-98.603	-34.770	34.982	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	-96.215	-30.247	35.535	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	-96.263	-39.169	35.516	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	-93.875	-34.646	36.069	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	-98.660	-34.623	34.962	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	-96.272	-30.124	35.513	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	-96.215	-49.741	35.535	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	-88.266	-34.769	37.355	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	-104.194	-34.691	33.701	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	-96.246	-19.715	35.523	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	-96.233	-49.702	35.528	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	-88.284	-34.725	37.350	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	-104.212	-34.647	33.696	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	-96.263	-19.676	35.516	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	-96.239	-34.708	35.526	0.00	0.00	0.00
		G+V(0º)H1	-182.307	42.253	35.476	0.00	0.00	0.00
		G-SX	-96.224	-49.721	35.531	0.00	0.00	0.00
		G-SX	-88.275	-34.747	37.352	0.00	0.00	0.00
		G+SX	-104.203	-34.669	33.699	0.00	0.00	0.00
		G+SX	-96.254	-19.696	35.520	0.00	0.00	0.00
		G-SY	-96.270	-34.878	35.448	0.00	0.00	0.00
		G-SY	-96.189	-34.426	35.559	0.00	0.00	0.00
		G+SY	-96.289	-34.991	35.492	0.00	0.00	0.00
		G+SY	-96.208	-34.539	35.603	0.00	0.00	0.00
N20	Hormigón en cimentaciones	G	10.372	299.837	68.737	0.00	0.00	0.00
		1.6·G	16.596	479.739	109.979	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V(0º)H1	23.802	422.529	68.657	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V(0º)H1	30.025	602.431	109.899	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	9.913	295.283	68.178	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	10.370	299.817	68.738	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	10.371	299.822	68.737	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	10.821	304.273	69.276	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	9.923	295.400	68.197	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	10.374	299.851	68.736	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	10.374	299.856	68.736	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	10.831	304.390	69.296	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	8.859	284.876	66.916	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	10.371	299.823	68.737	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	10.373	299.840	68.736	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	11.883	314.763	70.552	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	8.862	284.910	66.921	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	10.372	299.833	68.737	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	10.374	299.851	68.736	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	11.886	314.797	70.557	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	10.372	299.837	68.737	0.00	0.00	0.00
		G+V(0º)H1	18.766	376.520	68.687	0.00	0.00	0.00
		G-SX	8.860	284.893	66.919	0.00	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		G-SX	10.371	299.828	68.737	0.00	0.00	0.00
		G+SX	10.373	299.846	68.736	0.00	0.00	0.00
		G+SX	11.884	314.780	70.555	0.00	0.00	0.00
		G-SY	10.367	299.637	68.688	0.00	0.00	0.00
		G-SY	10.375	300.098	68.812	0.00	0.00	0.00
		G+SY	10.369	299.575	68.662	0.00	0.00	0.00
		G+SY	10.377	300.036	68.785	0.00	0.00	0.00
N34	Hormigón en cimentaciones	G	10.392	-300.428	68.853	0.00	0.00	0.00
		1.6·G	16.627	-480.686	110.165	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V(0º)H1	23.872	-423.955	68.933	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V(0º)H1	30.107	-604.212	110.245	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	9.932	-300.368	68.289	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX-SY	10.385	-295.842	68.844	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	10.387	-304.894	68.847	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX-SY	10.841	-300.385	69.397	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	9.942	-300.472	68.309	0.00	0.00	0.00
		G-0.3·SX+SY	10.397	-295.963	68.859	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	10.399	-305.015	68.862	0.00	0.00	0.00
		G+0.3·SX+SY	10.852	-300.489	69.417	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	8.877	-300.385	67.021	0.00	0.00	0.00
		G-SX-0.3·SY	10.387	-285.375	68.847	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	10.393	-315.445	68.855	0.00	0.00	0.00
		G+SX-0.3·SY	11.904	-300.440	70.680	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	8.880	-300.416	67.026	0.00	0.00	0.00
		G-SX+0.3·SY	10.391	-285.412	68.851	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	10.397	-315.482	68.859	0.00	0.00	0.00
		G+SX+0.3·SY	11.907	-300.472	70.685	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	10.392	-300.428	68.853	0.00	0.00	0.00
		G+V(0º)H1	18.817	-377.632	68.903	0.00	0.00	0.00
		G-SX	8.878	-300.401	67.023	0.00	0.00	0.00
		G-SX	10.389	-285.394	68.849	0.00	0.00	0.00
		G+SX	10.395	-315.463	68.857	0.00	0.00	0.00
		G+SX	11.906	-300.456	70.683	0.00	0.00	0.00
		G-SY	10.383	-300.703	68.822	0.00	0.00	0.00
		G-SY	10.396	-300.281	68.929	0.00	0.00	0.00
		G+SY	10.388	-300.575	68.777	0.00	0.00	0.00
		G+SY	10.401	-300.154	68.884	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-291.107	-87.005	33.818	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-88.095	56.480	57.107	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-181.942	-41.140	33.821	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-88.104	50.264	37.463	0.00	0.00	0.00
N15	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-291.692	-55.533	33.696	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-88.266	88.430	56.841	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-182.307	-49.721	33.699	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-88.275	42.253	37.352	0.00	0.00	0.00
N20	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	8.859	284.876	66.916	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	30.025	602.431	109.979	0.00	0.00	0.00

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	8.860	284.893	66.919	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	18.766	376.520	70.555	0.00	0.00	0.00
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	8.877	-604.212	67.021	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	30.107	-285.375	110.245	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	8.878	-377.632	67.023	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	18.817	-285.394	70.683	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.387 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N8/N48	Acero conformado	$N_{mín}$	-231.974	-231.967	-231.961	-231.948	-231.941	-231.935	-231.922	-231.915	-231.909
		$N_{máx}$	-117.993	-117.989	-117.985	-117.977	-117.974	-117.970	-117.962	-117.958	-117.954
		$Vy_{mín}$	-5.612	-5.090	-4.568	-3.524	-3.002	-2.480	-1.585	-1.276	-0.966
		$Vy_{máx}$	-2.258	-1.949	-1.640	-0.873	-0.487	-0.100	0.673	1.059	1.446
		$Vz_{mín}$	-2.529	-2.307	-2.085	-1.642	-1.420	-1.198	-0.754	-0.533	-0.361
		$Vz_{máx}$	-1.241	-1.110	-0.978	-0.715	-0.584	-0.452	-0.187	-0.023	0.142
		$Mt_{mín}$	-2.48	-2.48	-2.48	-2.48	-2.48	-2.48	-2.48	-2.48	-2.48
		$Mt_{máx}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
		$My_{mín}$	-1.22	-0.75	-0.32	0.20	0.40	0.51	0.63	0.65	0.65
		$My_{máx}$	-0.48	-0.25	-0.05	0.47	0.69	0.95	1.32	1.45	1.53
		$Mz_{mín}$	20.60	21.01	21.36	21.87	22.04	22.15	22.18	22.11	21.98
		$Mz_{máx}$	66.94	67.98	68.91	70.47	71.10	71.63	72.39	72.62	72.75

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.387 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N48/N10	Acero conformado	$N_{mín}$	-232.368	-232.361	-232.355	-232.342	-232.335	-232.329	-232.316	-232.309	-232.303
		$N_{máx}$	-118.102	-118.098	-118.094	-118.086	-118.082	-118.079	-118.071	-118.067	-118.063
		$Vy_{mín}$	-5.151	-4.629	-4.107	-3.063	-2.541	-2.020	-1.265	-0.956	-0.647
		$Vy_{máx}$	-2.053	-1.743	-1.434	-0.816	-0.441	-0.055	0.718	1.233	1.755
		$Vz_{mín}$	-0.066	0.099	0.246	0.509	0.641	0.772	1.035	1.166	1.298
		$Vz_{máx}$	0.380	0.591	0.812	1.256	1.478	1.700	2.143	2.365	2.587
		$Mt_{mín}$	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24
		$Mt_{máx}$	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		$My_{mín}$	0.65	0.64	0.61	0.46	0.35	0.18	-0.41	-0.85	-1.33
		$My_{máx}$	1.53	1.44	1.30	0.90	0.64	0.36	-0.14	-0.35	-0.59
		$Mz_{mín}$	21.51	21.88	22.18	22.62	22.75	22.81	22.77	22.66	22.49
		$Mz_{máx}$	71.32	72.26	73.11	74.49	75.03	75.48	76.05	76.19	76.23

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N6/N50	Acero conformado	$N_{mín}$	-228.725	-228.706	-228.686	-228.647	-228.628	-228.608	-228.569	-228.550	-228.530
		$N_{máx}$	-117.396	-117.384	-117.373	-117.350	-117.338	-117.327	-117.304	-117.292	-117.281
		$Vy_{mín}$	-14.635	-14.111	-13.588	-12.540	-12.017	-11.493	-10.446	-9.922	-9.399
		$Vy_{máx}$	-5.419	-5.108	-4.798	-4.178	-3.867	-3.491	-2.716	-2.328	-1.940

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
		$Vz_{mín}$	-2.399	-2.177	-1.956	-1.512	-1.290	-1.068	-0.625	-0.403	-0.214
		$Vz_{máx}$	-1.267	-1.135	-1.004	-0.741	-0.610	-0.478	-0.215	-0.054	0.110
		$Mt_{mín}$	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
		$Mt_{máx}$	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
		$My_{mín}$	-1.01	-0.56	-0.16	0.25	0.38	0.49	0.62	0.65	0.66
		$My_{máx}$	-0.53	-0.29	-0.08	0.51	0.78	1.01	1.34	1.44	1.50
		$Mz_{mín}$	7.47	8.49	9.45	11.19	11.97	12.69	13.95	14.49	14.97
		$Mz_{máx}$	25.76	28.55	31.23	36.30	38.68	40.96	45.22	47.19	49.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N50/N8	Acero conformado	$N_{mín}$	-229.782	-229.763	-229.743	-229.704	-229.685	-229.665	-229.626	-229.607	-229.588
		$N_{máx}$	-117.687	-117.676	-117.664	-117.641	-117.630	-117.618	-117.595	-117.584	-117.572
		$Vy_{mín}$	-13.990	-13.467	-12.943	-11.896	-11.372	-10.849	-9.801	-9.278	-8.754
		$Vy_{máx}$	-5.150	-4.840	-4.530	-3.909	-3.599	-3.289	-2.556	-2.170	-1.782
		$Vz_{mín}$	-0.137	0.027	0.191	0.454	0.585	0.717	0.980	1.111	1.242
		$Vz_{máx}$	0.332	0.505	0.726	1.170	1.392	1.614	2.057	2.279	2.501
		$Mt_{mín}$	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
		$Mt_{máx}$	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42
		$My_{mín}$	0.66	0.66	0.63	0.51	0.40	0.20	-0.32	-0.74	-1.20
		$My_{máx}$	1.50	1.42	1.30	0.93	0.69	0.48	-0.05	-0.25	-0.48
		$Mz_{mín}$	13.65	14.61	15.52	17.16	17.89	18.56	19.71	20.20	20.63
		$Mz_{máx}$	45.15	47.81	50.37	55.19	57.45	59.60	63.61	65.46	67.21

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.586 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N4/N52	Acero conformado	$N_{mín}$	-221.076	-221.044	-220.978	-220.946	-220.913	-220.880	-220.815	-220.782	-220.749
		$N_{máx}$	-115.496	-115.476	-115.437	-115.418	-115.399	-115.379	-115.340	-115.321	-115.302
		$Vy_{mín}$	-22.767	-22.240	-21.185	-20.658	-20.130	-19.603	-18.549	-18.021	-17.494
		$Vy_{máx}$	-8.275	-7.963	-7.338	-7.025	-6.713	-6.401	-5.776	-5.463	-5.151
		$Vz_{mín}$	-2.143	-1.921	-1.477	-1.256	-1.034	-0.812	-0.368	-0.146	0.000
		$Vz_{máx}$	-1.205	-1.073	-0.811	-0.679	-0.548	-0.416	-0.146	0.019	0.185
		$Mt_{mín}$	-4.04	-4.04	-4.04	-4.04	-4.04	-4.04	-4.04	-4.04	-4.04
		$Mt_{máx}$	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84	-0.84
		$My_{mín}$	-0.80	-0.40	0.08	0.24	0.38	0.50	0.65	0.69	0.71
		$My_{máx}$	-0.33	-0.10	0.45	0.69	0.90	1.05	1.24	1.27	1.26
		$Mz_{mín}$	-40.29	-35.89	-27.41	-23.33	-19.35	-15.47	-8.01	-4.44	-1.24
		$Mz_{máx}$	-12.73	-11.14	-8.16	-6.66	-5.20	-3.81	-1.23	-0.02	1.16

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.586 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N52/N6	Acero conformado	$N_{mín}$	-222.388	-222.355	-222.290	-222.257	-222.224	-222.191	-222.126	-222.093	-222.060
		$N_{máx}$	-115.825	-115.806	-115.767	-115.748	-115.728	-115.709	-115.670	-115.651	-115.631
		$Vy_{mín}$	-20.737	-20.210	-19.155	-18.628	-18.101	-17.574	-16.519	-15.992	-15.464
		$Vy_{máx}$	-6.736	-6.423	-5.798	-5.486	-5.174	-4.861	-4.236	-3.875	-3.484
		$Vz_{mín}$	-0.067	0.098	0.385	0.516	0.648	0.779	1.042	1.173	1.305
		$Vz_{máx}$	0.042	0.224	0.668	0.890	1.112	1.334	1.777	1.999	2.221
		$Mt_{mín}$	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60	-2.60
		$Mt_{máx}$	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
		$My_{mín}$	0.71	0.69	0.58	0.49	0.38	0.23	-0.17	-0.54	-0.95
		$My_{máx}$	1.26	1.24	1.07	0.92	0.73	0.50	-0.06	-0.28	-0.52
		$Mz_{mín}$	-6.12	-2.13	2.33	3.43	4.47	5.45	7.23	8.03	8.76
		$Mz_{máx}$	-0.81	0.66	5.56	9.25	12.84	16.32	22.98	26.15	29.22

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N2/N54	Acero conformado	$N_{mín}$	-216.341	-216.295	-216.248	-216.156	-216.110	-216.063	-215.971	-215.924	-215.878
		$N_{máx}$	-115.236	-115.208	-115.181	-115.126	-115.098	-115.071	-115.016	-114.989	-114.961

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
		$Vy_{mín}$	-23.417	-22.884	-22.351	-21.285	-20.752	-20.220	-19.154	-18.621	-18.088
		$Vy_{máx}$	-9.469	-9.153	-8.837	-8.206	-7.890	-7.574	-6.943	-6.627	-6.311
		$Vz_{mín}$	-2.407	-2.185	-1.963	-1.519	-1.297	-1.076	-0.632	-0.410	-0.188
		$Vz_{máx}$	-1.180	-1.048	-0.917	-0.654	-0.523	-0.391	-0.128	0.003	0.135
		$Mt_{mín}$	-2.90	-2.90	-2.90	-2.90	-2.90	-2.90	-2.90	-2.90	-2.90
		$Mt_{máx}$	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63
		$My_{mín}$	-1.29	-0.84	-0.43	0.15	0.32	0.45	0.65	0.72	0.75
		$My_{máx}$	-0.01	0.21	0.41	0.82	1.05	1.24	1.48	1.53	1.54
		$Mz_{mín}$	-105.06	-100.49	-96.03	-87.42	-83.27	-79.23	-71.46	-67.73	-64.11
		$Mz_{máx}$	-35.46	-33.63	-31.85	-28.49	-26.90	-25.37	-22.51	-21.17	-19.89

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N54/N4	Acero conformado	$N_{mín}$	-217.020	-216.974	-216.928	-216.835	-216.789	-216.743	-216.650	-216.604	-216.557
		$N_{máx}$	-115.325	-115.297	-115.270	-115.215	-115.188	-115.160	-115.105	-115.078	-115.050
		$Vy_{mín}$	-16.301	-15.769	-15.236	-14.170	-13.637	-13.104	-12.039	-11.506	-10.973
		$Vy_{máx}$	-6.107	-5.791	-5.475	-4.844	-4.528	-4.212	-3.581	-3.265	-2.936
		$Vz_{mín}$	-0.158	0.008	0.169	0.432	0.564	0.695	0.958	1.090	1.221
		$Vz_{máx}$	0.176	0.334	0.555	0.999	1.221	1.443	1.886	2.108	2.330
		$Mt_{mín}$	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77
		$Mt_{máx}$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
		$My_{mín}$	0.75	0.76	0.74	0.62	0.52	0.35	-0.08	-0.43	-0.87
		$My_{máx}$	1.54	1.50	1.41	1.10	0.88	0.67	0.11	-0.13	-0.36
		$Mz_{mín}$	-67.83	-64.67	-61.61	-55.80	-53.06	-50.42	-45.46	-43.14	-40.92
		$Mz_{máx}$	-21.18	-20.01	-18.90	-16.86	-15.94	-15.08	-13.54	-12.86	-12.25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.580 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N16/N46	Acero conformado	$N_{mín}$	-231.791	-231.784	-231.771	-231.765	-231.758	-231.752	-231.739	-231.732	-231.726
		$N_{máx}$	-117.751	-117.748	-117.740	-117.736	-117.732	-117.728	-117.721	-117.717	-117.713
		$Vy_{mín}$	3.503	3.193	2.575	2.266	1.956	1.609	0.836	0.449	0.063
		$Vy_{máx}$	7.666	7.145	6.101	5.579	5.057	4.535	3.492	2.970	2.448
		$Vz_{mín}$	-2.593	-2.372	-1.928	-1.706	-1.484	-1.262	-0.819	-0.597	-0.375
		$Vz_{máx}$	-1.328	-1.196	-0.933	-0.802	-0.670	-0.539	-0.276	-0.140	0.024
		$Mt_{mín}$	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69	-1.69
		$Mt_{máx}$	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27
		$My_{mín}$	-1.30	-0.82	-0.03	0.20	0.38	0.49	0.65	0.69	0.71
		$My_{máx}$	-0.59	-0.34	0.11	0.40	0.67	0.94	1.34	1.48	1.57
		$Mz_{mín}$	-63.44	-64.87	-67.43	-68.56	-69.59	-70.51	-72.06	-72.69	-73.21
		$Mz_{máx}$	-18.59	-19.24	-20.35	-20.82	-21.23	-21.58	-22.10	-22.26	-22.37

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.580 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N46/N10	Acero conformado	$N_{mín}$	-232.180	-232.173	-232.160	-232.154	-232.147	-232.141	-232.128	-232.121	-232.115
		$N_{máx}$	-117.859	-117.855	-117.847	-117.844	-117.840	-117.836	-117.828	-117.824	-117.820
		$Vy_{mín}$	1.851	1.542	0.923	0.592	0.206	-0.181	-1.051	-1.573	-2.095
		$Vy_{máx}$	4.899	4.377	3.333	2.811	2.289	1.771	1.152	0.843	0.534
		$Vz_{mín}$	-0.026	0.138	0.407	0.539	0.670	0.802	1.064	1.196	1.327
		$Vz_{máx}$	0.391	0.612	1.056	1.278	1.500	1.722	2.165	2.387	2.609
		$Mt_{mín}$	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13
		$Mt_{máx}$	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31
		$My_{mín}$	0.71	0.69	0.59	0.50	0.38	0.18	-0.41	-0.85	-1.33
		$My_{máx}$	1.57	1.47	1.15	0.93	0.66	0.40	-0.12	-0.34	-0.59
		$Mz_{mín}$	-71.80	-72.70	-74.19	-74.78	-75.27	-75.66	-76.15	-76.24	-76.22
		$Mz_{máx}$	-21.91	-22.23	-22.71	-22.86	-22.95	-22.98	-22.85	-22.70	-22.49

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N17/N44	Acero conformado	$N_{mín}$	-227.538	-227.518	-227.499	-227.460	-227.440	-227.421	-227.382	-227.363	-227.343
		$N_{máx}$	-116.761	-116.749	-116.738	-116.715	-116.703	-116.692	-116.669	-116.657	-116.646

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
		$Vy_{mín}$	5.809	5.499	5.189	4.568	4.258	3.947	3.278	2.890	2.502
		$Vy_{máx}$	15.441	14.917	14.393	13.346	12.822	12.299	11.251	10.728	10.204
		$Vz_{mín}$	-2.435	-2.213	-1.991	-1.547	-1.325	-1.104	-0.660	-0.438	-0.216
		$Vz_{máx}$	-1.321	-1.190	-1.059	-0.796	-0.664	-0.533	-0.270	-0.130	0.034
		$Mt_{mín}$	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52
		$Mt_{máx}$	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32
		$My_{mín}$	-1.03	-0.58	-0.17	0.26	0.40	0.52	0.67	0.71	0.73
		$My_{máx}$	-0.56	-0.32	-0.10	0.52	0.79	1.03	1.37	1.48	1.54
		$Mz_{mín}$	-26.22	-29.16	-32.00	-37.38	-39.92	-42.36	-46.93	-49.06	-51.09
		$Mz_{máx}$	-7.60	-8.70	-9.74	-11.63	-12.48	-13.28	-14.69	-15.30	-15.86

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.582 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N44/N16	Acero conformado	$N_{mín}$	-228.583	-228.564	-228.525	-228.506	-228.486	-228.467	-228.428	-228.408	-228.389
		$N_{máx}$	-117.039	-117.028	-117.004	-116.993	-116.981	-116.970	-116.947	-116.935	-116.924
		$Vy_{mín}$	4.153	3.842	3.222	2.905	2.517	2.129	1.354	0.956	0.578
		$Vy_{máx}$	12.585	12.061	11.014	10.491	9.967	9.443	8.396	7.872	7.349
		$Vz_{mín}$	-0.012	0.152	0.415	0.546	0.678	0.809	1.072	1.203	1.335
		$Vz_{máx}$	0.348	0.570	1.014	1.235	1.457	1.679	2.123	2.345	2.566
		$Mt_{mín}$	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16
		$Mt_{máx}$	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62	-0.62
		$My_{mín}$	0.73	0.71	0.60	0.51	0.39	0.19	-0.37	-0.81	-1.28
		$My_{máx}$	1.54	1.45	1.15	0.93	0.67	0.41	-0.12	-0.34	-0.59
		$Mz_{mín}$	-47.22	-49.61	-54.09	-56.17	-58.15	-60.04	-63.50	-65.07	-66.55
		$Mz_{máx}$	-14.59	-15.36	-16.73	-17.33	-17.86	-18.34	-19.11	-19.40	-19.63

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.391 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N18/N42	Acero conformado	$N_{mín}$	-220.057	-220.025	-219.992	-219.926	-219.894	-219.861	-219.796	-219.763	-219.730
		$N_{máx}$	-115.057	-115.038	-115.019	-114.980	-114.960	-114.941	-114.902	-114.883	-114.863
		$Vy_{mín}$	8.270	7.958	7.645	7.020	6.708	6.395	5.770	5.458	5.146
		$Vy_{máx}$	22.865	22.338	21.811	20.756	20.229	19.701	18.647	18.120	17.592
		$Vz_{mín}$	-2.145	-1.923	-1.702	-1.258	-1.036	-0.814	-0.371	-0.149	0.007
		$Vz_{máx}$	-1.218	-1.087	-0.955	-0.692	-0.561	-0.429	-0.165	0.000	0.164
		$Mt_{mín}$	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
		$Mt_{máx}$	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29
		$My_{mín}$	-0.80	-0.41	-0.11	0.24	0.38	0.50	0.65	0.68	0.70
		$My_{máx}$	-0.33	-0.11	0.15	0.69	0.90	1.06	1.26	1.29	1.28
		$Mz_{mín}$	12.66	11.07	9.55	6.58	5.12	3.73	1.15	-0.05	-1.22
		$Mz_{máx}$	40.28	35.87	31.56	23.25	19.24	15.35	7.86	4.27	1.08

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.586 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N42/N17	Acero conformado	$N_{mín}$	-221.370	-221.337	-221.272	-221.239	-221.206	-221.173	-221.108	-221.075	-221.043
		$N_{máx}$	-115.382	-115.362	-115.323	-115.304	-115.285	-115.265	-115.226	-115.207	-115.188
		$Vy_{mín}$	6.751	6.439	5.814	5.501	5.189	4.876	4.230	3.839	3.449
		$Vy_{máx}$	20.870	20.342	19.288	18.761	18.233	17.706	16.651	16.124	15.597
		$Vz_{mín}$	-0.031	0.134	0.398	0.530	0.661	0.793	1.055	1.187	1.318
		$Vz_{máx}$	0.072	0.250	0.693	0.915	1.137	1.359	1.802	2.024	2.246
		$Mt_{mín}$	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26
		$Mt_{máx}$	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68
		$My_{mín}$	0.70	0.68	0.58	0.49	0.37	0.23	-0.19	-0.56	-0.98
		$My_{máx}$	1.28	1.26	1.07	0.91	0.71	0.47	-0.09	-0.31	-0.56
		$Mz_{mín}$	0.70	-0.76	-5.84	-9.55	-13.17	-16.67	-23.38	-26.58	-29.68
		$Mz_{máx}$	5.93	1.92	-2.42	-3.53	-4.57	-5.55	-7.34	-8.14	-8.87

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N19/N40	Acero conformado	$N_{mín}$	-215.404	-215.358	-215.312	-215.219	-215.173	-215.127	-215.034	-214.988	-214.941
		$N_{máx}$	-114.883	-114.856	-114.828	-114.773	-114.746	-114.719	-114.664	-114.636	-114.609
		$Vy_{mín}$	9.479	9.163	8.847	8.216	7.900	7.584	6.953	6.637	6.321
		$Vy_{máx}$	23.487	22.954	22.421	21.355	20.823	20.290	19.224	18.691	18.158

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
		$Vz_{mín}$	-2.413	-2.191	-1.969	-1.526	-1.304	-1.082	-0.638	-0.417	-0.195
		$Vz_{máx}$	-1.178	-1.046	-0.915	-0.652	-0.520	-0.389	-0.126	0.006	0.137
		$Mt_{mín}$	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
		$Mt_{máx}$	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97
		$My_{mín}$	-1.30	-0.85	-0.44	0.15	0.32	0.46	0.66	0.72	0.75
		$My_{máx}$	-0.01	0.21	0.40	0.82	1.04	1.23	1.47	1.52	1.54
		$Mz_{mín}$	35.49	33.65	31.87	28.50	26.91	25.38	22.51	21.17	19.89
		$Mz_{máx}$	105.35	100.77	96.29	87.65	83.49	79.43	71.63	67.89	64.25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N40/N18	Acero conformado	$N_{mín}$	-216.087	-216.041	-215.994	-215.902	-215.856	-215.809	-215.717	-215.671	-215.624
		$N_{máx}$	-114.971	-114.943	-114.916	-114.861	-114.833	-114.806	-114.751	-114.724	-114.696
		$Vy_{mín}$	6.126	5.810	5.494	4.862	4.547	4.231	3.599	3.284	2.958
		$Vy_{máx}$	16.386	15.853	15.320	14.255	13.722	13.189	12.123	11.590	11.057
		$Vz_{mín}$	-0.147	0.017	0.176	0.439	0.571	0.702	0.965	1.096	1.228
		$Vz_{máx}$	0.170	0.332	0.554	0.998	1.220	1.441	1.885	2.107	2.329
		$Mt_{mín}$	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19
		$Mt_{máx}$	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78
		$My_{mín}$	0.75	0.76	0.74	0.61	0.52	0.35	-0.08	-0.43	-0.87
		$My_{máx}$	1.54	1.49	1.40	1.10	0.88	0.66	0.10	-0.14	-0.37
		$Mz_{mín}$	21.18	20.00	18.89	16.84	15.92	15.05	13.50	12.82	12.21
		$Mz_{máx}$	67.99	64.81	61.73	55.89	53.13	50.48	45.48	43.14	40.91

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.426 m	0.639 m	1.065 m	1.278 m	1.703 m	1.916 m	2.342 m	2.555 m
N3/N2	Acero conformado	$N_{mín}$	4.952	5.010	5.040	5.098	5.128	5.186	5.216	5.274	5.304
		$N_{máx}$	10.450	10.549	10.598	10.697	10.747	10.846	10.895	10.994	11.044
		$Vy_{mín}$	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987
		$Vy_{máx}$	7.160	7.160	7.160	7.160	7.160	7.160	7.160	7.160	7.160
		$Vz_{mín}$	-0.038	0.030	0.064	0.131	0.165	0.233	0.267	0.335	0.369
		$Vz_{máx}$	0.039	0.153	0.210	0.324	0.382	0.496	0.553	0.667	0.724
		$Mt_{mín}$	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
		$Mt_{máx}$	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
		$My_{mín}$	0.19	0.19	0.18	0.14	0.10	-0.02	-0.14	-0.39	-0.54
		$My_{máx}$	0.43	0.39	0.35	0.24	0.17	0.02	-0.03	-0.16	-0.23
		$Mz_{mín}$	2.76	1.91	1.49	0.64	0.22	-1.88	-3.40	-6.45	-7.98
		$Mz_{máx}$	10.32	7.27	5.74	2.69	1.17	-0.62	-1.05	-1.89	-2.32

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N3/N4	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.637	-0.572	-0.506	-0.441	-0.376	-0.311	-0.246	-0.181	-0.115
		$N_{máx}$	2.672	2.782	2.892	3.002	3.112	3.222	3.332	3.442	3.552
		$Vy_{mín}$	-6.644	-6.644	-6.644	-6.644	-6.644	-6.644	-6.644	-6.644	-6.644
		$Vy_{máx}$	-2.126	-2.126	-2.126	-2.126	-2.126	-2.126	-2.126	-2.126	-2.126
		$Vz_{mín}$	-0.372	-0.286	-0.201	-0.115	-0.029	0.034	0.084	0.135	0.186
		$Vz_{máx}$	-0.192	-0.142	-0.091	-0.040	0.011	0.085	0.171	0.256	0.342
		$Mt_{mín}$	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90	-1.90
		$Mt_{máx}$	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
		$My_{mín}$	-0.25	-0.13	-0.03	0.02	0.04	0.03	0.00	-0.08	-0.19
		$My_{máx}$	-0.09	-0.03	0.02	0.06	0.07	0.06	0.02	-0.03	-0.10
		$Mz_{mín}$	-12.69	-10.08	-7.48	-4.87	-2.26	0.10	0.94	1.77	2.61
		$Mz_{máx}$	-4.07	-3.24	-2.40	-1.57	-0.73	0.35	2.96	5.57	8.18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N5/N4	Acero conformado	$N_{mín}$	2.844	2.909	2.974	3.040	3.105	3.170	3.235	3.300	3.365
		$N_{máx}$	7.764	7.874	7.984	8.094	8.204	8.314	8.424	8.534	8.644

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
		$Vy_{mín}$	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828
		$Vy_{máx}$	1.660	1.660	1.660	1.660	1.660	1.660	1.660	1.660	1.660
		$Vz_{mín}$	-0.307	-0.221	-0.135	-0.049	0.021	0.072	0.123	0.174	0.225
		$Vz_{máx}$	-0.161	-0.111	-0.060	-0.009	0.057	0.142	0.228	0.314	0.400
		$Mt_{mín}$	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
		$Mt_{máx}$	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
		$My_{mín}$	-0.11	-0.01	0.04	0.06	0.06	0.03	-0.02	-0.12	-0.26
		$My_{máx}$	-0.04	0.02	0.07	0.10	0.10	0.07	0.01	-0.05	-0.13
		$Mz_{mín}$	1.87	1.49	1.10	0.72	0.33	-0.11	-0.75	-1.40	-2.05
		$Mz_{máx}$	4.42	3.83	3.24	2.65	2.06	1.51	1.18	0.86	0.53

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N5/N6	Acero conformado	$N_{mín}$	-2.530	-2.450	-2.370	-2.290	-2.210	-2.129	-2.049	-1.969	-1.889
		$N_{máx}$	0.196	0.297	0.397	0.522	0.658	0.793	0.928	1.063	1.199
		$Vy_{mín}$	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330
		$Vy_{máx}$	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
		$Vz_{mín}$	-0.281	-0.195	-0.110	-0.024	0.037	0.087	0.138	0.189	0.240
		$Vz_{máx}$	-0.149	-0.098	-0.047	0.003	0.079	0.165	0.251	0.337	0.422
		$Mt_{mín}$	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		$Mt_{máx}$	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
		$My_{mín}$	-0.06	0.03	0.07	0.09	0.08	0.04	-0.02	-0.15	-0.32
		$My_{máx}$	-0.01	0.07	0.13	0.15	0.14	0.09	0.01	-0.07	-0.17
		$Mz_{mín}$	-0.11	0.04	0.15	0.24	0.33	0.36	-0.21	-0.79	-1.36
		$Mz_{máx}$	3.23	2.70	2.19	1.67	1.16	0.71	0.86	1.01	1.15

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N7/N6	Acero conformado	$N_{mín}$	3.378	3.458	3.539	3.619	3.699	3.779	3.859	3.939	4.020
		$N_{máx}$	8.851	8.986	9.121	9.256	9.392	9.527	9.662	9.798	9.933
		$Vy_{mín}$	-2.664	-2.664	-2.664	-2.664	-2.664	-2.664	-2.664	-2.664	-2.664
		$Vy_{máx}$	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074
		$Vz_{mín}$	-0.299	-0.213	-0.127	-0.041	0.025	0.076	0.127	0.178	0.228
		$Vz_{máx}$	-0.176	-0.125	-0.074	-0.023	0.047	0.133	0.218	0.304	0.390
		$Mt_{mín}$	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08	-1.08
		$Mt_{máx}$	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35	-0.35
		$My_{mín}$	-0.11	0.01	0.05	0.07	0.07	0.05	0.00	-0.12	-0.27
		$My_{máx}$	-0.06	0.01	0.09	0.12	0.12	0.08	0.01	-0.06	-0.15
		$Mz_{mín}$	-5.35	-4.15	-2.95	-1.75	-0.55	-0.40	-0.34	-0.30	-0.27
		$Mz_{máx}$	-0.42	-0.39	-0.35	-0.31	-0.28	0.82	2.00	3.17	4.35

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N7/N8	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.741	-0.652	-0.563	-0.474	-0.385	-0.296	-0.207	-0.118	-0.029
		$N_{máx}$	0.799	0.949	1.099	1.250	1.400	1.550	1.701	1.851	2.001
		$Vy_{mín}$	-0.222	-0.223	-0.225	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220	-0.220
		$Vy_{máx}$	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483
		$Vz_{mín}$	-0.309	-0.223	-0.138	-0.052	0.020	0.071	0.122	0.172	0.223
		$Vz_{máx}$	-0.168	-0.117	-0.067	-0.016	0.049	0.135	0.220	0.306	0.392
		$Mt_{mín}$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		$Mt_{máx}$	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.05	0.07	0.08	0.05	-0.01	-0.13	-0.30
		$My_{máx}$	-0.05	0.02	0.09	0.13	0.13	0.09	0.01	-0.06	-0.16
		$Mz_{mín}$	-0.32	-0.21	-0.10	0.00	0.06	-0.31	-1.04	-1.76	-2.48
		$Mz_{máx}$	3.30	2.58	1.86	1.14	0.46	0.23	0.33	0.44	0.55

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N9/N8	Acero conformado	$N_{mín}$	1.835	1.925	2.014	2.103	2.192	2.281	2.370	2.459	2.548
		$N_{máx}$	5.367	5.518	5.668	5.818	5.969	6.119	6.269	6.419	6.570
		$Vy_{mín}$	-1.804	-1.804	-1.804	-1.804	-1.804	-1.804	-1.804	-1.804	-1.804
		$Vy_{máx}$	0.199	0.201	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196
		$Vz_{mín}$	-0.310	-0.224	-0.138	-0.053	0.020	0.070	0.121	0.172	0.223
		$Vz_{máx}$	-0.177	-0.126	-0.075	-0.024	0.040	0.126	0.211	0.297	0.383
		$Mt_{mín}$	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55
		$Mt_{máx}$	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.04	0.07	0.07	0.05	0.00	-0.12	-0.29
		$My_{máx}$	-0.07	0.00	0.08	0.13	0.13	0.09	0.01	-0.07	-0.16
		$Mz_{mín}$	-4.21	-3.36	-2.52	-1.67	-0.82	-0.47	-0.55	-0.64	-0.74
		$Mz_{máx}$	0.03	-0.06	-0.14	-0.19	-0.22	0.22	1.10	1.98	2.86

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	0.999 m	1.499 m	1.999 m	2.499 m	2.998 m	3.498 m	3.998 m
N9/N10	Acero conformado	$N_{mín}$	1.785	1.877	1.969	2.061	2.154	2.246	2.338	2.430	2.522
		$N_{máx}$	3.171	3.326	3.482	3.637	3.792	3.948	4.103	4.258	4.414
		$Vy_{mín}$	-0.560	-0.560	-0.560	-0.560	-0.560	-0.560	-0.560	-0.560	-0.560
		$Vy_{máx}$	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410
		$Vz_{mín}$	-0.309	-0.223	-0.137	-0.051	0.020	0.071	0.122	0.173	0.224
		$Vz_{máx}$	-0.173	-0.122	-0.071	-0.020	0.044	0.130	0.216	0.302	0.387
		$Mt_{mín}$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		$Mt_{máx}$	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.05	0.07	0.08	0.05	0.00	-0.13	-0.30
		$My_{máx}$	-0.06	0.01	0.09	0.13	0.13	0.09	0.01	-0.07	-0.17
		$Mz_{mín}$	-0.65	-0.39	-0.12	0.12	0.28	-0.05	-0.76	-1.46	-2.17
		$Mz_{máx}$	3.47	2.77	2.06	1.44	0.85	0.76	1.04	1.32	1.60

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	0.999 m	1.499 m	1.999 m	2.499 m	2.998 m	3.498 m	3.998 m
N11/N10	Acero conformado	$N_{mín}$	1.382	1.474	1.566	1.658	1.750	1.842	1.934	2.026	2.118
		$N_{máx}$	2.689	2.845	3.000	3.155	3.311	3.466	3.621	3.777	3.932
		$Vy_{mín}$	-1.418	-1.418	-1.418	-1.418	-1.418	-1.418	-1.418	-1.418	-1.418
		$Vy_{máx}$	0.519	0.519	0.519	0.519	0.519	0.519	0.519	0.519	0.519
		$Vz_{mín}$	-0.308	-0.223	-0.137	-0.051	0.020	0.071	0.122	0.173	0.224
		$Vz_{máx}$	-0.173	-0.122	-0.071	-0.020	0.045	0.130	0.216	0.302	0.388
		$Mt_{mín}$	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40
		$Mt_{máx}$	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.05	0.08	0.08	0.05	0.00	-0.13	-0.30
		$My_{máx}$	-0.06	0.01	0.09	0.13	0.13	0.09	0.01	-0.07	-0.17
		$Mz_{mín}$	-3.49	-2.78	-2.07	-1.45	-0.84	-0.72	-0.98	-1.24	-1.50
		$Mz_{máx}$	0.60	0.35	0.11	-0.12	-0.27	0.05	0.76	1.47	2.18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N11/N16	Acero conformado	$N_{mín}$	2.348	2.437	2.526	2.615	2.705	2.794	2.883	2.972	3.061
		$N_{máx}$	5.758	5.909	6.059	6.209	6.360	6.510	6.660	6.811	6.961
		$Vy_{mín}$	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388
		$Vy_{máx}$	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753
		$Vz_{mín}$	-0.310	-0.225	-0.139	-0.053	0.019	0.070	0.121	0.172	0.223
		$Vz_{máx}$	-0.177	-0.126	-0.075	-0.025	0.040	0.125	0.211	0.297	0.383
		$Mt_{mín}$	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
		$Mt_{máx}$	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
		$My_{mín}$	-0.15	-0.02	0.04	0.07	0.07	0.05	0.00	-0.12	-0.29
		$My_{máx}$	-0.07	0.00	0.08	0.12	0.13	0.09	0.01	-0.07	-0.16
		$Mz_{mín}$	-0.19	0.00	0.16	0.27	0.38	-0.15	-1.01	-1.86	-2.72
		$Mz_{máx}$	4.12	3.30	2.52	1.74	0.96	0.83	1.02	1.21	1.40

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N12/N16	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.721	-0.631	-0.542	-0.453	-0.364	-0.275	-0.186	-0.097	-0.008
		$N_{máx}$	1.279	1.429	1.580	1.730	1.880	2.031	2.181	2.331	2.482
		$Vy_{mín}$	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400
		$Vy_{máx}$	0.415	0.415	0.415	0.415	0.415	0.415	0.415	0.415	0.415
		$Vz_{mín}$	-0.309	-0.223	-0.137	-0.052	0.020	0.071	0.122	0.173	0.223
		$Vz_{máx}$	-0.168	-0.117	-0.067	-0.016	0.049	0.135	0.220	0.306	0.392
		$Mt_{mín}$	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01
		$Mt_{máx}$	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.05	0.07	0.08	0.05	-0.01	-0.13	-0.30
		$My_{máx}$	-0.05	0.02	0.09	0.13	0.13	0.09	0.01	-0.07	-0.16
		$Mz_{mín}$	-3.22	-2.54	-1.85	-1.24	-0.64	-0.58	-0.78	-0.98	-1.18
		$Mz_{máx}$	0.45	0.26	0.07	-0.10	-0.22	0.19	0.88	1.56	2.24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N12/N17	Acero conformado	$N_{mín}$	3.092	3.172	3.252	3.332	3.413	3.493	3.573	3.653	3.733
		$N_{máx}$	8.604	8.739	8.874	9.009	9.145	9.280	9.415	9.551	9.686
		$Vy_{mín}$	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
		$Vy_{máx}$	2.583	2.583	2.583	2.583	2.583	2.583	2.583	2.583	2.583
		$Vz_{mín}$	-0.299	-0.213	-0.128	-0.042	0.025	0.076	0.127	0.177	0.228
		$Vz_{máx}$	-0.176	-0.125	-0.074	-0.023	0.046	0.132	0.218	0.303	0.389
		$Mt_{mín}$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
		$Mt_{máx}$	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
		$My_{mín}$	-0.11	0.00	0.05	0.07	0.07	0.05	0.00	-0.12	-0.27
		$My_{máx}$	-0.06	0.01	0.08	0.12	0.12	0.08	0.01	-0.06	-0.15
		$Mz_{mín}$	0.44	0.41	0.38	0.35	0.33	-0.76	-1.90	-3.05	-4.20
		$Mz_{máx}$	5.27	4.11	2.94	1.78	0.61	0.50	0.45	0.41	0.37

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N13/N17	Acero conformado	$N_{mín}$	-2.500	-2.419	-2.339	-2.259	-2.179	-2.099	-2.019	-1.938	-1.858
		$N_{máx}$	0.309	0.409	0.542	0.677	0.812	0.948	1.083	1.218	1.354
		$Vy_{mín}$	-1.218	-1.218	-1.218	-1.218	-1.218	-1.218	-1.218	-1.218	-1.218
		$Vy_{máx}$	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
		$Vz_{mín}$	-0.281	-0.195	-0.110	-0.024	0.037	0.087	0.138	0.189	0.240
		$Vz_{máx}$	-0.149	-0.098	-0.048	0.003	0.079	0.165	0.251	0.336	0.422
		$Mt_{mín}$	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16
		$Mt_{máx}$	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23
		$My_{mín}$	-0.06	0.03	0.07	0.09	0.08	0.04	-0.02	-0.15	-0.32
		$My_{máx}$	-0.01	0.07	0.13	0.15	0.14	0.09	0.01	-0.07	-0.17
		$Mz_{mín}$	-3.15	-2.66	-2.18	-1.70	-1.22	-0.81	-0.98	-1.15	-1.32
		$Mz_{máx}$	0.11	-0.05	-0.18	-0.28	-0.38	-0.41	0.14	0.69	1.24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N13/N18	Acero conformado	$N_{mín}$	2.740	2.805	2.870	2.935	3.001	3.066	3.131	3.196	3.261
		$N_{máx}$	7.657	7.767	7.877	7.987	8.097	8.207	8.317	8.427	8.537
		$Vy_{mín}$	-1.657	-1.657	-1.657	-1.657	-1.657	-1.657	-1.657	-1.657	-1.657
		$Vy_{máx}$	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863	-0.863
		$Vz_{mín}$	-0.306	-0.221	-0.135	-0.049	0.022	0.072	0.123	0.174	0.225
		$Vz_{máx}$	-0.162	-0.111	-0.060	-0.009	0.057	0.142	0.228	0.314	0.400
		$Mt_{mín}$	-1.31	-1.31	-1.31	-1.31	-1.31	-1.31	-1.31	-1.31	-1.31
		$Mt_{máx}$	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36
		$My_{mín}$	-0.11	-0.01	0.04	0.06	0.06	0.03	-0.02	-0.12	-0.26
		$My_{máx}$	-0.04	0.02	0.07	0.10	0.10	0.07	0.01	-0.06	-0.13
		$Mz_{mín}$	-4.45	-3.84	-3.24	-2.63	-2.03	-1.47	-1.13	-0.79	-0.46
		$Mz_{máx}$	-1.86	-1.48	-1.09	-0.70	-0.32	0.12	0.76	1.42	2.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N14/N18	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.613	-0.548	-0.483	-0.418	-0.353	-0.287	-0.222	-0.157	-0.092
		$N_{máx}$	2.745	2.855	2.965	3.075	3.185	3.295	3.405	3.515	3.625
		$Vy_{mín}$	2.140	2.140	2.140	2.140	2.140	2.140	2.140	2.140	2.140
		$Vy_{máx}$	6.683	6.683	6.683	6.683	6.683	6.683	6.683	6.683	6.683
		$Vz_{mín}$	-0.372	-0.287	-0.201	-0.115	-0.029	0.033	0.084	0.135	0.186
		$Vz_{máx}$	-0.193	-0.142	-0.091	-0.040	0.011	0.084	0.170	0.256	0.342
		$Mt_{mín}$	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
		$Mt_{máx}$	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
		$My_{mín}$	-0.25	-0.13	-0.03	0.02	0.04	0.03	0.00	-0.08	-0.19
		$My_{máx}$	-0.09	-0.03	0.02	0.06	0.07	0.06	0.02	-0.03	-0.10
		$Mz_{mín}$	4.08	3.24	2.40	1.56	0.72	-0.38	-3.00	-5.63	-8.25
		$Mz_{máx}$	12.75	10.12	7.50	4.87	2.25	-0.12	-0.96	-1.80	-2.64

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.639 m	0.852 m	1.278 m	1.703 m	1.916 m	2.342 m	2.555 m
N14/N19	Acero conformado	$N_{mín}$	4.908	4.937	4.996	5.025	5.084	5.142	5.172	5.230	5.260
		$N_{máx}$	10.365	10.414	10.513	10.563	10.662	10.761	10.810	10.909	10.959
		$Vy_{mín}$	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187
		$Vy_{máx}$	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002
		$Vz_{mín}$	-0.038	-0.004	0.064	0.098	0.165	0.233	0.267	0.335	0.369
		$Vz_{máx}$	0.038	0.095	0.210	0.267	0.381	0.496	0.553	0.667	0.724
		$Mt_{mín}$	-1.63	-1.63	-1.63	-1.63	-1.63	-1.63	-1.63	-1.63	-1.63
		$Mt_{máx}$	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53
		$My_{mín}$	0.19	0.19	0.18	0.16	0.10	-0.02	-0.13	-0.39	-0.54
		$My_{máx}$	0.43	0.42	0.35	0.30	0.17	0.02	-0.03	-0.16	-0.23
		$Mz_{mín}$	-10.34	-8.81	-5.75	-4.22	-1.16	0.63	1.06	1.91	2.34
		$Mz_{máx}$	-2.78	-2.35	-1.50	-1.07	-0.21	1.90	3.43	6.49	8.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N3/N5	Acero conformado	$N_{mín}$	-45.956	-45.956	-45.956	-45.956	-45.956	-45.956	-45.956	-45.956	-45.956
		$N_{máx}$	-12.139	-12.139	-12.139	-12.139	-12.139	-12.139	-12.139	-12.139	-12.139
		$Vy_{mín}$	-67.751	-63.803	-59.854	-55.906	-51.957	-48.009	-44.060	-40.112	-36.163
		$Vy_{máx}$	-16.958	-16.185	-15.412	-14.639	-13.867	-13.094	-12.321	-11.548	-10.775
		$Vz_{mín}$	-2.923	-2.368	-1.813	-1.259	-0.704	-0.150	0.240	0.569	0.897
		$Vz_{máx}$	-1.617	-1.289	-0.960	-0.631	-0.303	0.026	0.519	1.074	1.629
		$Mt_{mín}$	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29	-3.29
		$Mt_{máx}$	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
		$My_{mín}$	-3.00	-1.72	-0.71	0.00	0.30	0.42	0.39	0.13	-0.39
		$My_{máx}$	-1.45	-0.74	-0.20	0.20	0.62	0.77	0.65	0.32	-0.16
		$Mz_{mín}$	-189.57	-157.80	-127.94	-99.98	-73.93	-49.79	-27.56	-7.23	2.25
		$Mz_{máx}$	-51.33	-43.32	-35.69	-28.43	-21.55	-15.04	-8.90	-2.70	11.19

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N5/N7	Acero conformado	$N_{mín}$	-39.850	-39.850	-39.850	-39.850	-39.850	-39.850	-39.850	-39.850	-39.850
		$N_{máx}$	-10.425	-10.425	-10.425	-10.425	-10.425	-10.425	-10.425	-10.425	-10.425
		$Vy_{mín}$	-35.795	-31.847	-27.898	-23.950	-20.001	-16.053	-12.104	-8.155	-5.776
		$Vy_{máx}$	-9.596	-8.823	-8.051	-7.278	-6.505	-5.656	-4.690	-3.724	-1.860
		$Vz_{mín}$	-2.080	-1.525	-0.971	-0.416	0.062	0.390	0.719	1.048	1.376
		$Vz_{máx}$	-1.203	-0.874	-0.546	-0.217	0.188	0.743	1.297	1.852	2.406
		$Mt_{mín}$	-3.72	-3.72	-3.72	-3.72	-3.72	-3.72	-3.72	-3.72	-3.72
		$Mt_{máx}$	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15
		$My_{mín}$	-0.44	0.22	0.59	0.79	0.84	0.73	0.43	-0.04	-1.06
		$My_{máx}$	-0.20	0.52	1.10	1.41	1.45	1.23	0.77	0.04	-0.54
		$Mz_{mín}$	0.17	5.08	9.15	12.86	16.18	19.14	21.72	23.93	25.77
		$Mz_{máx}$	4.72	21.06	35.49	48.01	58.62	67.33	74.13	79.02	82.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N7/N9	Acero conformado	$N_{mín}$	-55.885	-55.885	-55.885	-55.885	-55.885	-55.885	-55.885	-55.885	-55.885
		$N_{máx}$	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980	-14.980
		$Vy_{mín}$	-31.622	-27.674	-23.725	-19.777	-15.828	-11.880	-7.931	-3.983	-2.517
		$Vy_{máx}$	-7.451	-6.678	-5.905	-5.132	-4.359	-3.551	-2.585	-1.619	0.838
		$Vz_{mín}$	-2.232	-1.677	-1.122	-0.568	-0.013	0.321	0.649	0.978	1.307
		$Vz_{máx}$	-1.320	-0.991	-0.662	-0.334	-0.005	0.544	1.099	1.653	2.208
		$Mt_{mín}$	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69
		$Mt_{máx}$	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
		$My_{mín}$	-0.98	-0.05	0.38	0.62	0.70	0.63	0.39	-0.02	-0.93
		$My_{máx}$	-0.54	0.02	0.68	1.08	1.22	1.09	0.70	0.03	-0.52
		$Mz_{mín}$	7.83	11.24	14.28	16.95	19.24	21.16	22.70	23.87	24.67
		$Mz_{máx}$	20.84	35.16	47.58	58.08	66.68	73.37	78.16	81.03	82.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N9/N11	Acero conformado	$N_{mín}$	-62.075	-62.075	-62.075	-62.075	-62.075	-62.075	-62.075	-62.075	-62.075
		$N_{máx}$	-17.142	-17.142	-17.142	-17.142	-17.142	-17.142	-17.142	-17.142	-17.142
		$Vy_{mín}$	-15.851	-11.903	-7.954	-4.006	-0.077	0.727	1.500	2.273	3.045
		$Vy_{máx}$	-3.137	-2.364	-1.591	-0.819	-0.026	3.891	7.840	11.788	15.737
		$Vz_{mín}$	-2.215	-1.661	-1.106	-0.551	0.000	0.329	0.658	0.986	1.315
		$Vz_{máx}$	-1.310	-0.982	-0.653	-0.324	0.007	0.562	1.116	1.671	2.225
		$Mt_{mín}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$Mt_{máx}$	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		$My_{mín}$	-0.92	-0.01	0.40	0.64	0.72	0.64	0.40	-0.02	-0.94
		$My_{máx}$	-0.52	0.04	0.71	1.11	1.24	1.10	0.70	0.03	-0.52
		$Mz_{mín}$	18.44	19.77	20.73	21.31	21.52	21.35	20.82	19.91	18.62
		$Mz_{máx}$	60.42	67.13	71.92	74.81	75.79	74.86	72.03	67.29	60.64

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N11/N12	Acero conformado	$N_{mín}$	-56.337	-56.337	-56.337	-56.337	-56.337	-56.337	-56.337	-56.337	-56.337
		$N_{máx}$	-15.515	-15.515	-15.515	-15.515	-15.515	-15.515	-15.515	-15.515	-15.515
		$Vy_{mín}$	-0.893	1.594	2.560	3.526	4.332	5.105	5.878	6.651	7.424
		$Vy_{máx}$	2.475	3.909	7.858	11.806	15.755	19.703	23.652	27.600	31.549
		$Vz_{mín}$	-2.207	-1.652	-1.097	-0.543	0.007	0.336	0.664	0.993	1.321
		$Vz_{máx}$	-1.308	-0.979	-0.650	-0.322	0.012	0.566	1.121	1.675	2.230
		$Mt_{mín}$	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		$Mt_{máx}$	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
		$My_{mín}$	-0.95	-0.04	0.38	0.62	0.69	0.61	0.37	-0.06	-1.00
		$My_{máx}$	-0.52	0.03	0.69	1.08	1.21	1.07	0.66	0.01	-0.55
		$Mz_{mín}$	24.83	24.04	22.89	21.35	19.45	17.17	14.51	11.49	8.09
		$Mz_{máx}$	82.15	81.22	78.37	73.63	66.97	58.41	47.94	35.56	21.28

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N12/N13	Acero conformado	$N_{mín}$	-40.073	-40.073	-40.073	-40.073	-40.073	-40.073	-40.073	-40.073	-40.073
		$N_{máx}$	-10.664	-10.664	-10.664	-10.664	-10.664	-10.664	-10.664	-10.664	-10.664
		$Vy_{mín}$	1.869	3.736	4.702	5.668	6.535	7.308	8.080	8.853	9.626
		$Vy_{máx}$	5.840	8.185	12.134	16.082	20.031	23.979	27.928	31.877	35.825
		$Vz_{mín}$	-2.412	-1.857	-1.303	-0.748	-0.193	0.214	0.543	0.871	1.200
		$Vz_{máx}$	-1.377	-1.049	-0.720	-0.391	-0.063	0.413	0.968	1.522	2.077
		$Mt_{mín}$	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
		$Mt_{máx}$	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72
		$My_{mín}$	-1.07	-0.05	0.43	0.72	0.84	0.79	0.58	0.22	-0.44
		$My_{máx}$	-0.55	0.04	0.76	1.23	1.45	1.41	1.10	0.52	-0.19
		$Mz_{mín}$	25.95	24.10	21.87	19.28	16.31	12.96	9.25	5.16	0.23
		$Mz_{máx}$	82.36	79.36	74.45	67.63	58.91	48.28	35.75	21.31	4.96

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N13/N14	Acero conformado	$N_{mín}$	-46.063	-46.063	-46.063	-46.063	-46.063	-46.063	-46.063	-46.063	-46.063
		$N_{máx}$	-12.265	-12.265	-12.265	-12.265	-12.265	-12.265	-12.265	-12.265	-12.265
		$Vy_{mín}$	10.831	11.604	12.377	13.150	13.922	14.695	15.468	16.241	17.014
		$Vy_{máx}$	36.298	40.247	44.195	48.144	52.093	56.041	59.990	63.938	67.887
		$Vz_{mín}$	-1.627	-1.072	-0.517	-0.025	0.304	0.633	0.961	1.290	1.618
		$Vz_{máx}$	-0.896	-0.567	-0.239	0.152	0.707	1.261	1.816	2.370	2.925
		$Mt_{mín}$	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44
		$Mt_{máx}$	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23
		$My_{mín}$	-0.39	0.13	0.38	0.42	0.30	0.00	-0.71	-1.72	-3.00
		$My_{máx}$	-0.16	0.32	0.65	0.76	0.61	0.19	-0.20	-0.75	-1.45
		$Mz_{mín}$	2.31	-7.09	-27.49	-49.79	-73.99	-100.11	-128.13	-158.06	-189.89
		$Mz_{máx}$	11.39	-2.67	-8.90	-15.07	-21.61	-28.52	-35.80	-43.46	-51.49

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.387 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N27/N49	Acero conformado	$N_{mín}$	-269.705	-269.699	-269.692	-269.679	-269.673	-269.666	-269.653	-269.647	-269.640
		$N_{máx}$	-126.965	-126.961	-126.957	-126.950	-126.946	-126.942	-126.934	-126.930	-126.926
		$Vy_{mín}$	-6.210	-6.210	-6.210	-6.210	-6.210	-6.210	-6.210	-6.210	-6.210
		$Vy_{máx}$	-2.712	-2.712	-2.712	-2.712	-2.712	-2.712	-2.712	-2.712	-2.712
		$Vz_{mín}$	-3.057	-2.835	-2.613	-2.170	-1.948	-1.726	-1.282	-1.061	-0.839
		$Vz_{máx}$	-1.377	-1.245	-1.114	-0.851	-0.720	-0.588	-0.325	-0.194	-0.062
		$Mt_{mín}$	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60	-1.60
		$Mt_{máx}$	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
		$My_{mín}$	-1.42	-0.85	-0.33	0.36	0.58	0.71	0.88	0.93	0.96
		$My_{máx}$	-0.43	-0.18	0.05	0.67	1.00	1.35	1.93	2.16	2.34
		$Mz_{mín}$	18.73	19.25	19.78	20.83	21.35	21.87	22.92	23.45	23.97
		$Mz_{máx}$	63.96	65.16	66.36	68.76	69.96	71.16	73.56	74.76	75.96

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.387 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N49/N29	Acero conformado	$N_{mín}$	-269.348	-269.342	-269.335	-269.322	-269.316	-269.309	-269.296	-269.290	-269.283
		$N_{máx}$	-126.543	-126.539	-126.535	-126.528	-126.524	-126.520	-126.512	-126.508	-126.505
		$Vy_{mín}$	-1.572	-1.572	-1.572	-1.572	-1.572	-1.572	-1.572	-1.572	-1.572
		$Vy_{máx}$	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370
		$Vz_{mín}$	0.079	0.211	0.342	0.605	0.736	0.868	1.131	1.262	1.394
		$Vz_{máx}$	0.804	1.025	1.247	1.691	1.913	2.135	2.578	2.800	3.022
		$Mt_{mín}$	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
		$Mt_{máx}$	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
		$My_{mín}$	0.96	0.93	0.88	0.69	0.56	0.38	-0.27	-0.79	-1.35
		$My_{máx}$	2.34	2.17	1.95	1.38	1.03	0.67	0.02	-0.21	-0.46
		$Mz_{mín}$	23.48	23.45	23.41	23.35	23.31	23.28	23.21	23.18	23.14
		$Mz_{máx}$	74.51	74.79	75.07	75.63	75.91	76.19	76.75	77.03	77.31

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N25/N51	Acero conformado	$N_{mín}$	-269.922	-269.902	-269.883	-269.844	-269.824	-269.805	-269.766	-269.747	-269.727
		$N_{máx}$	-129.334	-129.323	-129.311	-129.288	-129.277	-129.265	-129.242	-129.231	-129.219
		$Vy_{mín}$	-12.986	-12.986	-12.986	-12.986	-12.986	-12.986	-12.986	-12.986	-12.986
		$Vy_{máx}$	-4.533	-4.533	-4.533	-4.533	-4.533	-4.533	-4.533	-4.533	-4.533
		$Vz_{mín}$	-3.078	-2.857	-2.635	-2.191	-1.969	-1.747	-1.304	-1.082	-0.860
		$Vz_{máx}$	-1.563	-1.431	-1.300	-1.037	-0.905	-0.774	-0.511	-0.380	-0.248
		$Mt_{mín}$	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
		$Mt_{máx}$	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
		$My_{mín}$	-1.48	-0.91	-0.37	0.25	0.44	0.60	0.85	0.94	1.00
		$My_{máx}$	-0.76	-0.47	-0.20	0.56	0.97	1.33	1.92	2.15	2.34
		$Mz_{mín}$	8.15	9.03	9.91	11.67	12.55	13.43	15.18	16.06	16.94
		$Mz_{máx}$	27.06	29.57	32.09	37.13	39.65	42.17	47.20	49.72	52.24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N51/N27	Acero conformado	$N_{mín}$	-268.910	-268.891	-268.871	-268.832	-268.813	-268.793	-268.754	-268.735	-268.715
		$N_{máx}$	-128.170	-128.158	-128.147	-128.124	-128.112	-128.101	-128.078	-128.066	-128.055
		$Vy_{mín}$	-8.394	-8.394	-8.394	-8.394	-8.394	-8.394	-8.394	-8.394	-8.394
		$Vy_{máx}$	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448	-1.448
		$Vz_{mín}$	0.086	0.217	0.349	0.612	0.743	0.875	1.138	1.269	1.401
		$Vz_{máx}$	0.827	1.049	1.271	1.714	1.936	2.158	2.602	2.824	3.045
		$Mt_{mín}$	-0.29	-0.29	-0.29	-0.29	-0.29	-0.29	-0.29	-0.29	-0.29
		$Mt_{máx}$	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29	3.29
		$My_{mín}$	1.00	0.97	0.91	0.73	0.59	0.36	-0.32	-0.85	-1.42
		$My_{máx}$	2.34	2.16	1.93	1.35	1.00	0.68	0.05	-0.19	-0.45
		$Mz_{mín}$	15.59	15.92	16.25	16.91	17.24	17.57	18.22	18.55	18.88
		$Mz_{máx}$	48.25	49.88	51.51	54.77	56.39	58.02	61.28	62.91	64.53

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.586 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N23/N53	Acero conformado	$N_{mín}$	-269.840	-269.807	-269.742	-269.709	-269.676	-269.643	-269.578	-269.545	-269.513
		$N_{máx}$	-133.729	-133.709	-133.671	-133.651	-133.632	-133.612	-133.574	-133.554	-133.535
		$Vy_{mín}$	-20.899	-20.899	-20.899	-20.899	-20.899	-20.899	-20.899	-20.899	-20.899
		$Vy_{máx}$	-6.775	-6.775	-6.775	-6.775	-6.775	-6.775	-6.775	-6.775	-6.775
		$Vz_{mín}$	-2.896	-2.674	-2.231	-2.009	-1.787	-1.565	-1.122	-0.900	-0.678
		$Vz_{máx}$	-1.607	-1.476	-1.213	-1.082	-0.950	-0.819	-0.556	-0.424	-0.293
		$Mt_{mín}$	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75
		$Mt_{máx}$	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
		$My_{mín}$	-0.87	-0.32	0.38	0.62	0.84	1.04	1.35	1.46	1.56
		$My_{máx}$	-0.26	0.04	0.82	1.22	1.56	1.87	2.35	2.53	2.66
		$Mz_{mín}$	-40.47	-36.39	-28.23	-24.14	-20.06	-15.98	-7.82	-3.74	-0.34
		$Mz_{máx}$	-12.24	-10.91	-8.27	-6.88	-5.45	-4.01	-1.09	0.39	1.91

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.586 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N53/N25	Acero conformado	$N_{mín}$	-268.411	-268.379	-268.313	-268.280	-268.248	-268.215	-268.150	-268.117	-268.084
		$N_{máx}$	-132.128	-132.108	-132.069	-132.050	-132.031	-132.011	-131.972	-131.953	-131.934
		$Vy_{mín}$	-17.656	-17.656	-17.656	-17.656	-17.656	-17.656	-17.656	-17.656	-17.656
		$Vy_{máx}$	-5.190	-5.190	-5.190	-5.190	-5.190	-5.190	-5.190	-5.190	-5.190
		$Vz_{mín}$	0.572	0.703	0.966	1.098	1.229	1.361	1.623	1.755	1.886
		$Vz_{máx}$	0.998	1.220	1.664	1.886	2.107	2.329	2.773	2.995	3.217
		$Mt_{mín}$	-3.01	-3.01	-3.01	-3.01	-3.01	-3.01	-3.01	-3.01	-3.01
		$Mt_{máx}$	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
		$My_{mín}$	1.56	1.43	1.09	0.89	0.66	0.40	-0.32	-0.88	-1.49
		$My_{máx}$	2.66	2.45	1.89	1.55	1.16	0.74	-0.12	-0.45	-0.81
		$Mz_{mín}$	-4.99	-1.68	2.23	3.24	4.26	5.27	7.30	8.31	9.32
		$Mz_{máx}$	-0.13	0.98	5.35	8.80	12.25	15.70	22.59	26.04	29.49

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N21/N55	Acero conformado	$N_{mín}$	-272.815	-272.768	-272.722	-272.629	-272.583	-272.537	-272.444	-272.398	-272.352
		$N_{máx}$	-139.785	-139.757	-139.730	-139.675	-139.648	-139.620	-139.565	-139.538	-139.511
		$Vy_{mín}$	-13.151	-13.151	-13.151	-13.151	-13.151	-13.151	-13.151	-13.151	-13.151
		$Vy_{máx}$	-4.854	-4.854	-4.854	-4.854	-4.854	-4.854	-4.854	-4.854	-4.854
		$Vz_{mín}$	-3.333	-3.112	-2.890	-2.446	-2.224	-2.002	-1.559	-1.337	-1.115
		$Vz_{máx}$	-1.831	-1.699	-1.568	-1.305	-1.174	-1.042	-0.779	-0.648	-0.516
		$Mt_{mín}$	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21	-5.21
		$Mt_{máx}$	-1.47	-1.47	-1.47	-1.47	-1.47	-1.47	-1.47	-1.47	-1.47
		$My_{mín}$	-2.27	-1.64	-1.05	-0.23	0.07	0.33	0.79	0.98	1.14
		$My_{máx}$	-0.90	-0.55	-0.23	0.57	0.98	1.35	1.96	2.19	2.39
		$Mz_{mín}$	-90.83	-88.24	-85.64	-80.45	-77.85	-75.26	-70.07	-67.47	-64.88
		$Mz_{máx}$	-29.63	-28.68	-27.72	-25.80	-24.84	-23.89	-21.97	-21.01	-20.05

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N55/N23	Acero conformado	$N_{mín}$	-271.434	-271.388	-271.342	-271.249	-271.203	-271.157	-271.064	-271.018	-270.972
		$N_{máx}$	-138.438	-138.410	-138.383	-138.328	-138.301	-138.273	-138.219	-138.191	-138.164

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
		$Vy_{mín}$	-14.937	-14.937	-14.937	-14.937	-14.937	-14.937	-14.937	-14.937	-14.937
		$Vy_{máx}$	-5.058	-5.058	-5.058	-5.058	-5.058	-5.058	-5.058	-5.058	-5.058
		$Vz_{mín}$	0.063	0.195	0.326	0.589	0.721	0.852	1.115	1.246	1.378
		$Vz_{máx}$	0.558	0.780	1.001	1.445	1.667	1.889	2.332	2.554	2.776
		$Mt_{mín}$	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49
		$Mt_{máx}$	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
		$My_{mín}$	1.14	1.12	1.07	0.88	0.76	0.56	0.06	-0.38	-0.90
		$My_{máx}$	2.39	2.26	2.08	1.60	1.29	0.98	0.26	-0.02	-0.28
		$Mz_{mín}$	-68.92	-65.97	-63.02	-57.12	-54.18	-51.23	-45.33	-42.38	-39.44
		$Mz_{máx}$	-21.48	-20.48	-19.49	-17.49	-16.49	-15.49	-13.50	-12.50	-11.50

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.580 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N35/N47	Acero conformado	$N_{mín}$	-270.112	-270.106	-270.093	-270.087	-270.080	-270.074	-270.061	-270.054	-270.048
		$N_{máx}$	-126.982	-126.978	-126.971	-126.967	-126.963	-126.959	-126.951	-126.948	-126.944
		$Vy_{mín}$	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851
		$Vy_{máx}$	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908
		$Vz_{mín}$	-2.911	-2.689	-2.246	-2.024	-1.802	-1.580	-1.136	-0.915	-0.693
		$Vz_{máx}$	-1.372	-1.241	-0.978	-0.846	-0.715	-0.583	-0.320	-0.189	-0.057
		$Mt_{mín}$	-0.92	-0.92	-0.92	-0.92	-0.92	-0.92	-0.92	-0.92	-0.92
		$Mt_{máx}$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		$My_{mín}$	-1.23	-0.69	0.15	0.40	0.58	0.71	0.88	0.93	0.96
		$My_{máx}$	-0.43	-0.17	0.36	0.71	1.04	1.37	1.89	2.09	2.25
		$Mz_{mín}$	-64.56	-65.51	-67.40	-68.35	-69.30	-70.25	-72.15	-73.10	-74.04
		$Mz_{máx}$	-19.29	-19.65	-20.36	-20.72	-21.08	-21.44	-22.15	-22.51	-22.87

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.193 m	0.580 m	0.773 m	0.966 m	1.160 m	1.546 m	1.740 m	1.933 m
N47/N29	Acero conformado	$N_{mín}$	-269.758	-269.751	-269.738	-269.732	-269.725	-269.719	-269.706	-269.699	-269.693
		$N_{máx}$	-126.564	-126.560	-126.553	-126.549	-126.545	-126.541	-126.533	-126.530	-126.526
		$Vy_{mín}$	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.314	0.299	0.314	0.314
		$Vy_{máx}$	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458	2.458
		$Vz_{mín}$	0.078	0.209	0.472	0.603	0.735	0.866	1.129	1.261	1.392
		$Vz_{máx}$	0.754	0.976	1.419	1.641	1.863	2.085	2.529	2.750	2.972
		$Mt_{mín}$	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13	-2.13
		$Mt_{máx}$	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27
		$My_{mín}$	0.96	0.93	0.80	0.69	0.56	0.36	-0.29	-0.80	-1.35
		$My_{máx}$	2.25	2.08	1.62	1.32	0.98	0.65	0.02	-0.21	-0.46
		$Mz_{mín}$	-72.60	-73.08	-74.03	-74.50	-74.98	-75.45	-76.40	-76.88	-77.35
		$Mz_{máx}$	-22.38	-22.46	-22.62	-22.70	-22.78	-22.86	-23.02	-23.10	-23.18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N36/N45	Acero conformado	$N_{mín}$	-270.993	-270.973	-270.954	-270.915	-270.896	-270.876	-270.837	-270.818	-270.798
		$N_{máx}$	-130.085	-130.074	-130.062	-130.039	-130.028	-130.016	-129.993	-129.981	-129.970
		$Vy_{mín}$	4.171	4.171	4.171	4.171	4.171	4.171	4.171	4.171	4.171
		$Vy_{máx}$	12.593	12.593	12.593	12.593	12.593	12.593	12.593	12.593	12.593
		$Vz_{mín}$	-2.986	-2.764	-2.543	-2.099	-1.877	-1.655	-1.212	-0.990	-0.768
		$Vz_{máx}$	-1.565	-1.433	-1.302	-1.039	-0.908	-0.776	-0.513	-0.382	-0.250
		$Mt_{mín}$	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		$Mt_{máx}$	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
		$My_{mín}$	-1.42	-0.86	-0.35	0.25	0.44	0.60	0.85	0.94	1.00
		$My_{máx}$	-0.76	-0.47	-0.21	0.55	0.94	1.28	1.84	2.05	2.22
		$Mz_{mín}$	-27.55	-29.99	-32.43	-37.32	-39.76	-42.20	-47.09	-49.53	-51.97
		$Mz_{máx}$	-8.31	-9.12	-9.93	-11.55	-12.36	-13.16	-14.78	-15.59	-16.40

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.582 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
N45/N35	Acero conformado	$N_{mín}$	-270.004	-269.984	-269.946	-269.926	-269.907	-269.887	-269.848	-269.829	-269.809
		$N_{máx}$	-128.923	-128.911	-128.888	-128.877	-128.865	-128.854	-128.831	-128.819	-128.808
		$Vy_{mín}$	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.671	2.681
		$Vy_{máx}$	10.212	10.212	10.212	10.212	10.212	10.212	10.212	10.212	10.212

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.582 m	0.776 m	0.970 m	1.164 m	1.552 m	1.745 m	1.939 m
		$Vz_{mín}$	0.084	0.215	0.478	0.610	0.741	0.873	1.136	1.267	1.399
		$Vz_{máx}$	0.671	0.893	1.337	1.559	1.780	2.002	2.446	2.668	2.890
		$Mt_{mín}$	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22
		$Mt_{máx}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		$My_{mín}$	1.00	0.97	0.84	0.73	0.60	0.39	-0.20	-0.69	-1.23
		$My_{máx}$	2.22	2.07	1.64	1.36	1.03	0.71	0.05	-0.18	-0.44
		$Mz_{mín}$	-48.00	-49.99	-53.95	-55.93	-57.91	-59.89	-63.85	-65.83	-67.81
		$Mz_{máx}$	-15.08	-15.61	-16.66	-17.19	-17.72	-18.25	-19.31	-19.83	-20.36

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.391 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N37/N43	Acero conformado	$N_{mín}$	-270.579	-270.546	-270.514	-270.448	-270.416	-270.383	-270.317	-270.285	-270.252
		$N_{máx}$	-134.447	-134.427	-134.408	-134.369	-134.350	-134.330	-134.291	-134.272	-134.253
		$Vy_{mín}$	6.804	6.804	6.804	6.804	6.804	6.804	6.804	6.804	6.804
		$Vy_{máx}$	21.053	21.053	21.053	21.053	21.053	21.053	21.053	21.053	21.053
		$Vz_{mín}$	-2.874	-2.653	-2.431	-1.987	-1.765	-1.543	-1.100	-0.878	-0.656
		$Vz_{máx}$	-1.614	-1.483	-1.351	-1.088	-0.957	-0.825	-0.562	-0.431	-0.300
		$Mt_{mín}$	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
		$Mt_{máx}$	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70
		$My_{mín}$	-0.85	-0.31	0.11	0.62	0.84	1.03	1.34	1.45	1.54
		$My_{máx}$	-0.27	0.04	0.39	1.22	1.56	1.87	2.35	2.53	2.66
		$Mz_{mín}$	12.20	10.87	9.54	6.82	5.38	3.93	1.00	-0.49	-2.02
		$Mz_{máx}$	40.52	36.41	32.30	24.08	19.96	15.85	7.63	3.52	0.16

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.195 m	0.586 m	0.781 m	0.976 m	1.172 m	1.562 m	1.758 m	1.953 m
N43/N36	Acero conformado	$N_{mín}$	-269.160	-269.127	-269.062	-269.029	-268.996	-268.964	-268.898	-268.865	-268.833
		$N_{máx}$	-132.840	-132.821	-132.782	-132.763	-132.743	-132.724	-132.685	-132.666	-132.646
		$Vy_{mín}$	5.198	5.198	5.198	5.198	5.198	5.198	5.198	5.198	5.198
		$Vy_{máx}$	17.776	17.776	17.776	17.776	17.776	17.776	17.776	17.776	17.776
		$Vz_{mín}$	0.565	0.697	0.960	1.091	1.223	1.354	1.617	1.748	1.880
		$Vz_{máx}$	0.966	1.188	1.632	1.853	2.075	2.297	2.741	2.963	3.184
		$Mt_{mín}$	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52
		$Mt_{máx}$	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
		$My_{mín}$	1.54	1.42	1.09	0.89	0.67	0.41	-0.28	-0.83	-1.43
		$My_{máx}$	2.66	2.45	1.90	1.56	1.17	0.75	-0.12	-0.45	-0.81
		$Mz_{mín}$	0.01	-1.10	-5.66	-9.14	-12.61	-16.08	-23.02	-26.49	-29.96
		$Mz_{máx}$	4.75	1.49	-2.34	-3.36	-4.37	-5.39	-7.42	-8.43	-9.45

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N38/N41	Acero conformado	$N_{mín}$	-273.409	-273.363	-273.317	-273.224	-273.178	-273.131	-273.039	-272.993	-272.946
		$N_{máx}$	-140.479	-140.452	-140.424	-140.369	-140.342	-140.314	-140.260	-140.232	-140.205
		$Vy_{mín}$	4.868	4.868	4.868	4.868	4.868	4.868	4.868	4.868	4.868
		$Vy_{máx}$	13.228	13.228	13.228	13.228	13.228	13.228	13.228	13.228	13.228
		$Vz_{mín}$	-3.333	-3.111	-2.889	-2.446	-2.224	-2.002	-1.558	-1.336	-1.115
		$Vz_{máx}$	-1.827	-1.695	-1.564	-1.301	-1.170	-1.038	-0.775	-0.644	-0.512
		$Mt_{mín}$	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
		$Mt_{máx}$	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19
		$My_{mín}$	-2.27	-1.63	-1.04	-0.22	0.07	0.34	0.80	0.99	1.15
		$My_{máx}$	-0.90	-0.55	-0.23	0.57	0.98	1.35	1.95	2.19	2.38
		$Mz_{mín}$	29.66	28.70	27.74	25.82	24.86	23.90	21.98	21.02	20.05
		$Mz_{máx}$	91.13	88.52	85.91	80.69	78.07	75.46	70.24	67.63	65.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
N41/N37	Acero conformado	$N_{mín}$	-272.032	-271.985	-271.939	-271.847	-271.800	-271.754	-271.662	-271.615	-271.569
		$N_{máx}$	-139.127	-139.100	-139.073	-139.018	-138.990	-138.963	-138.908	-138.881	-138.853
		$Vy_{mín}$	5.064	5.064	5.064	5.064	5.064	5.064	5.064	5.064	5.064
		$Vy_{máx}$	15.001	15.001	15.001	15.001	15.001	15.001	15.001	15.001	15.001
		$Vz_{mín}$	0.069	0.201	0.332	0.595	0.727	0.858	1.121	1.252	1.384
		$Vz_{máx}$	0.546	0.768	0.990	1.434	1.655	1.877	2.321	2.543	2.765

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.197 m	0.395 m	0.789 m	0.987 m	1.184 m	1.579 m	1.776 m	1.974 m
		$Mt_{mín}$	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18
		$Mt_{máx}$	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
		$My_{mín}$	1.15	1.12	1.07	0.89	0.76	0.56	0.07	-0.36	-0.89
		$My_{máx}$	2.38	2.25	2.08	1.60	1.30	0.99	0.26	-0.02	-0.28
		$Mz_{mín}$	21.48	20.48	19.48	17.48	16.48	15.48	13.48	12.48	11.49
		$Mz_{máx}$	69.07	66.11	63.15	57.23	54.27	51.31	45.39	42.43	39.47

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.426 m	0.639 m	1.065 m	1.278 m	1.703 m	1.916 m	2.342 m	2.555 m
N22/N21	Acero conformado	$N_{mín}$	6.012	6.071	6.100	6.159	6.188	6.247	6.276	6.335	6.364
		$N_{máx}$	13.670	13.769	13.819	13.918	13.967	14.066	14.116	14.214	14.264
		$Vy_{mín}$	2.619	2.619	2.619	2.619	2.619	2.619	2.619	2.619	2.619
		$Vy_{máx}$	7.577	7.577	7.577	7.577	7.577	7.577	7.577	7.577	7.577
		$Vz_{mín}$	0.058	0.126	0.159	0.227	0.261	0.329	0.363	0.430	0.464
		$Vz_{máx}$	0.158	0.272	0.329	0.443	0.501	0.615	0.672	0.786	0.844
		$Mt_{mín}$	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
		$Mt_{máx}$	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
		$My_{mín}$	0.32	0.28	0.25	0.16	0.10	-0.06	-0.20	-0.51	-0.68
		$My_{máx}$	0.60	0.51	0.44	0.28	0.19	-0.01	-0.09	-0.26	-0.35
		$Mz_{mín}$	3.59	2.48	1.92	0.81	0.25	-1.83	-3.45	-6.67	-8.29
		$Mz_{máx}$	11.07	7.85	6.23	3.01	1.39	-0.87	-1.42	-2.54	-3.10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N22/N23	Acero conformado	$N_{mín}$	1.717	1.782	1.847	1.912	1.977	2.042	2.108	2.173	2.238
		$N_{máx}$	5.112	5.222	5.332	5.442	5.552	5.662	5.772	5.882	5.992
		$Vy_{mín}$	-6.460	-6.460	-6.460	-6.460	-6.460	-6.460	-6.460	-6.460	-6.460
		$Vy_{máx}$	-2.385	-2.385	-2.385	-2.385	-2.385	-2.385	-2.385	-2.385	-2.385
		$Vz_{mín}$	-0.385	-0.299	-0.213	-0.128	-0.042	0.015	0.065	0.116	0.167
		$Vz_{máx}$	-0.211	-0.161	-0.110	-0.059	-0.008	0.072	0.158	0.243	0.329
		$Mt_{mín}$	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80
		$Mt_{máx}$	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63
		$My_{mín}$	-0.27	-0.14	-0.04	0.01	0.03	0.04	0.01	-0.06	-0.17
		$My_{máx}$	-0.13	-0.05	0.00	0.05	0.08	0.06	0.03	-0.02	-0.07
		$Mz_{mín}$	-12.24	-9.71	-7.17	-4.63	-2.09	0.23	1.17	2.10	3.04
		$Mz_{máx}$	-4.45	-3.52	-2.58	-1.64	-0.71	0.44	2.98	5.52	8.05

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N24/N23	Acero conformado	$N_{mín}$	0.219	0.284	0.349	0.414	0.479	0.545	0.610	0.675	0.740
		$N_{máx}$	5.372	5.482	5.592	5.702	5.811	5.921	6.031	6.141	6.251
		$Vy_{mín}$	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549
		$Vy_{máx}$	3.149	3.149	3.149	3.149	3.149	3.149	3.149	3.149	3.149
		$Vz_{mín}$	-0.325	-0.239	-0.153	-0.068	0.003	0.053	0.104	0.155	0.206
		$Vz_{máx}$	-0.181	-0.130	-0.079	-0.028	0.038	0.124	0.210	0.295	0.381
		$Mt_{mín}$	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
		$Mt_{máx}$	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
		$My_{mín}$	-0.12	-0.01	0.04	0.07	0.07	0.05	0.01	-0.08	-0.21
		$My_{máx}$	-0.05	0.01	0.08	0.12	0.12	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		$Mz_{mín}$	2.67	2.06	1.46	0.85	0.24	-0.62	-1.65	-2.68	-3.70
		$Mz_{máx}$	6.77	5.53	4.29	3.06	1.82	0.84	0.02	-0.80	-1.62

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N24/N25	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.419	-0.319	-0.219	-0.119	-0.019	0.082	0.182	0.282	0.382
		$N_{máx}$	2.369	2.449	2.529	2.615	2.750	2.886	3.021	3.156	3.291

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
		$Vy_{mín}$	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147	-1.147
		$Vy_{máx}$	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185
		$Vz_{mín}$	-0.294	-0.208	-0.123	-0.037	0.022	0.073	0.123	0.174	0.225
		$Vz_{máx}$	-0.164	-0.113	-0.062	-0.012	0.066	0.152	0.238	0.323	0.409
		$Mt_{mín}$	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
		$Mt_{máx}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		$My_{mín}$	-0.06	0.02	0.07	0.09	0.09	0.06	0.01	-0.11	-0.27
		$My_{máx}$	-0.02	0.07	0.14	0.17	0.16	0.12	0.04	-0.04	-0.13
		$Mz_{mín}$	-1.40	-0.88	-0.36	0.09	0.40	0.70	0.90	0.81	0.73
		$Mz_{máx}$	1.40	1.32	1.23	1.21	1.34	1.47	1.71	2.22	2.74

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N26/N25	Acero conformado	$N_{mín}$	0.744	0.824	0.904	0.984	1.064	1.144	1.225	1.305	1.385
		$N_{máx}$	6.570	6.706	6.841	6.976	7.111	7.247	7.382	7.517	7.653
		$Vy_{mín}$	-2.227	-2.227	-2.227	-2.227	-2.227	-2.227	-2.227	-2.227	-2.227
		$Vy_{máx}$	0.602	0.602	0.602	0.602	0.602	0.602	0.602	0.602	0.602
		$Vz_{mín}$	-0.285	-0.200	-0.114	-0.028	0.034	0.085	0.136	0.187	0.237
		$Vz_{máx}$	-0.167	-0.116	-0.065	-0.014	0.060	0.146	0.232	0.317	0.403
		$Mt_{mín}$	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91	-0.91
		$Mt_{máx}$	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32
		$My_{mín}$	-0.07	0.02	0.06	0.08	0.07	0.05	0.00	-0.13	-0.29
		$My_{máx}$	-0.04	0.03	0.11	0.14	0.13	0.09	0.00	-0.07	-0.17
		$Mz_{mín}$	-4.23	-3.22	-2.22	-1.30	-0.47	-0.74	-1.01	-1.29	-1.56
		$Mz_{máx}$	0.62	0.34	0.09	-0.10	-0.21	0.79	1.80	2.80	3.81

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N26/N27	Acero conformado	$N_{mín}$	1.480	1.569	1.658	1.747	1.836	1.925	2.014	2.103	2.192
		$N_{máx}$	3.711	3.862	4.012	4.162	4.313	4.463	4.613	4.764	4.914
		$Vy_{mín}$	-0.809	-0.809	-0.809	-0.809	-0.809	-0.809	-0.809	-0.809	-0.809
		$Vy_{máx}$	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399
		$Vz_{mín}$	-0.321	-0.235	-0.149	-0.064	0.007	0.058	0.109	0.159	0.210
		$Vz_{máx}$	-0.181	-0.130	-0.080	-0.029	0.037	0.123	0.209	0.294	0.380
		$Mt_{mín}$	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
		$Mt_{máx}$	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
		$My_{mín}$	-0.15	-0.02	0.04	0.07	0.08	0.06	0.01	-0.10	-0.27
		$My_{máx}$	-0.07	0.01	0.09	0.14	0.14	0.11	0.03	-0.04	-0.13
		$Mz_{mín}$	-1.25	-0.85	-0.46	-0.07	0.19	0.01	-0.67	-1.36	-2.04
		$Mz_{máx}$	3.42	2.73	2.05	1.37	0.82	0.72	1.12	1.51	1.91

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N28/N27	Acero conformado	$N_{mín}$	1.058	1.147	1.236	1.325	1.414	1.503	1.592	1.681	1.770
		$N_{máx}$	5.616	5.766	5.916	6.067	6.217	6.367	6.518	6.668	6.818
		$Vy_{mín}$	-1.482	-1.482	-1.482	-1.482	-1.482	-1.482	-1.482	-1.482	-1.482
		$Vy_{máx}$	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901
		$Vz_{mín}$	-0.315	-0.229	-0.143	-0.058	0.014	0.065	0.116	0.166	0.217
		$Vz_{máx}$	-0.183	-0.132	-0.081	-0.030	0.035	0.120	0.206	0.292	0.378
		$Mt_{mín}$	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55	-1.55
		$Mt_{máx}$	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.05	0.08	0.08	0.06	0.01	-0.10	-0.26
		$My_{máx}$	-0.08	0.00	0.09	0.13	0.14	0.10	0.03	-0.05	-0.14
		$Mz_{mín}$	-3.68	-2.96	-2.24	-1.56	-1.02	-0.99	-1.43	-1.86	-2.30
		$Mz_{máx}$	1.21	0.77	0.33	-0.05	-0.32	-0.07	0.65	1.37	2.09

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	0.999 m	1.499 m	1.999 m	2.499 m	2.998 m	3.498 m	3.998 m
N28/N29	Acero conformado	$N_{mín}$	1.640	1.732	1.824	1.917	2.009	2.101	2.193	2.285	2.377
		$N_{máx}$	2.862	3.017	3.173	3.328	3.483	3.639	3.794	3.949	4.105
		$Vy_{mín}$	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205
		$Vy_{máx}$	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047
		$Vz_{mín}$	-0.318	-0.232	-0.147	-0.061	0.011	0.061	0.112	0.163	0.214
		$Vz_{máx}$	-0.183	-0.132	-0.081	-0.030	0.035	0.121	0.206	0.292	0.378
		$Mt_{mín}$	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
		$Mt_{máx}$	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
		$My_{mín}$	-0.15	-0.01	0.04	0.08	0.08	0.06	0.01	-0.10	-0.27
		$My_{máx}$	-0.08	0.00	0.09	0.14	0.14	0.11	0.03	-0.05	-0.14
		$Mz_{mín}$	-1.92	-1.32	-0.71	-0.11	0.29	0.13	-0.40	-0.92	-1.44
		$Mz_{máx}$	2.74	2.22	1.70	1.17	0.85	1.09	1.70	2.30	2.90

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	0.999 m	1.499 m	1.999 m	2.499 m	2.998 m	3.498 m	3.998 m
N30/N29	Acero conformado	$N_{mín}$	1.780	1.872	1.964	2.056	2.148	2.240	2.332	2.424	2.516
		$N_{máx}$	3.607	3.763	3.918	4.073	4.229	4.384	4.539	4.695	4.850
		$Vy_{mín}$	-1.053	-1.053	-1.053	-1.053	-1.053	-1.053	-1.053	-1.053	-1.053
		$Vy_{máx}$	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167
		$Vz_{mín}$	-0.318	-0.233	-0.147	-0.061	0.011	0.061	0.112	0.163	0.214
		$Vz_{máx}$	-0.183	-0.132	-0.081	-0.030	0.035	0.120	0.206	0.292	0.378
		$Mt_{mín}$	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
		$Mt_{máx}$	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
		$My_{mín}$	-0.15	-0.01	0.04	0.08	0.08	0.06	0.01	-0.10	-0.27
		$My_{máx}$	-0.08	0.00	0.09	0.14	0.14	0.11	0.03	-0.05	-0.14
		$Mz_{mín}$	-2.75	-2.23	-1.70	-1.18	-0.84	-1.05	-1.63	-2.22	-2.80
		$Mz_{máx}$	1.87	1.28	0.70	0.12	-0.28	-0.12	0.40	0.93	1.46

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N30/N35	Acero conformado	$N_{mín}$	1.019	1.108	1.198	1.287	1.376	1.465	1.554	1.643	1.732
		$N_{máx}$	4.751	4.901	5.051	5.202	5.352	5.502	5.653	5.803	5.953
		$Vy_{mín}$	-0.975	-0.975	-0.975	-0.975	-0.975	-0.975	-0.975	-0.975	-0.975
		$Vy_{máx}$	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523	1.523
		$Vz_{mín}$	-0.315	-0.229	-0.143	-0.057	0.014	0.065	0.116	0.166	0.217
		$Vz_{máx}$	-0.182	-0.132	-0.081	-0.030	0.035	0.121	0.207	0.292	0.378
		$Mt_{mín}$	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
		$Mt_{máx}$	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
		$My_{mín}$	-0.14	-0.01	0.05	0.08	0.08	0.06	0.01	-0.10	-0.26
		$My_{máx}$	-0.08	0.00	0.09	0.14	0.14	0.10	0.03	-0.05	-0.14
		$Mz_{mín}$	-1.26	-0.79	-0.31	0.08	0.38	0.00	-0.74	-1.49	-2.23
		$Mz_{máx}$	3.71	2.97	2.22	1.55	1.00	1.11	1.59	2.06	2.54

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.487 m	0.975 m	1.462 m	1.950 m	2.437 m	2.924 m	3.412 m	3.899 m
N31/N35	Acero conformado	$N_{mín}$	1.195	1.284	1.373	1.462	1.551	1.640	1.729	1.819	1.908
		$N_{máx}$	3.495	3.645	3.796	3.946	4.096	4.246	4.397	4.547	4.697
		$Vy_{mín}$	-1.396	-1.396	-1.396	-1.396	-1.396	-1.396	-1.396	-1.396	-1.396
		$Vy_{máx}$	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888
		$Vz_{mín}$	-0.321	-0.235	-0.149	-0.064	0.007	0.058	0.109	0.160	0.210
		$Vz_{máx}$	-0.181	-0.131	-0.080	-0.029	0.037	0.123	0.208	0.294	0.380
		$Mt_{mín}$	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15	-1.15
		$Mt_{máx}$	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27	-0.27
		$My_{mín}$	-0.15	-0.02	0.04	0.07	0.08	0.06	0.01	-0.10	-0.27
		$My_{máx}$	-0.07	0.01	0.09	0.14	0.14	0.11	0.03	-0.04	-0.13
		$Mz_{mín}$	-3.40	-2.72	-2.04	-1.36	-0.85	-0.86	-1.29	-1.72	-2.15
		$Mz_{máx}$	1.31	0.88	0.44	0.03	-0.25	0.00	0.68	1.36	2.04

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N31/N36	Acero conformado	$N_{mín}$	0.794	0.874	0.954	1.034	1.114	1.194	1.275	1.355	1.435
		$N_{máx}$	7.054	7.189	7.324	7.460	7.595	7.730	7.865	8.001	8.136
		$Vy_{mín}$	-0.549	-0.549	-0.549	-0.549	-0.549	-0.549	-0.549	-0.549	-0.549
		$Vy_{máx}$	2.207	2.207	2.207	2.207	2.207	2.207	2.207	2.207	2.207
		$Vz_{mín}$	-0.285	-0.199	-0.113	-0.028	0.034	0.085	0.136	0.187	0.238
		$Vz_{máx}$	-0.166	-0.116	-0.065	-0.014	0.061	0.146	0.232	0.318	0.404
		$Mt_{mín}$	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
		$Mt_{máx}$	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
		$My_{mín}$	-0.07	0.02	0.06	0.08	0.07	0.05	0.00	-0.13	-0.29
		$My_{máx}$	-0.04	0.04	0.11	0.14	0.13	0.09	0.00	-0.07	-0.17
		$Mz_{mín}$	-0.51	-0.26	-0.06	0.12	0.20	-0.80	-1.79	-2.79	-3.78
		$Mz_{máx}$	4.18	3.18	2.19	1.29	0.48	0.73	0.98	1.22	1.47

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.451 m	0.902 m	1.353 m	1.804 m	2.255 m	2.707 m	3.158 m	3.609 m
N32/N36	Acero conformado	$N_{mín}$	-0.546	-0.429	-0.329	-0.229	-0.128	-0.028	0.072	0.172	0.272
		$N_{máx}$	2.338	2.418	2.498	2.579	2.659	2.792	2.927	3.063	3.198
		$Vy_{mín}$	-0.169	-0.169	-0.169	-0.169	-0.169	-0.169	-0.169	-0.169	-0.169
		$Vy_{máx}$	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130
		$Vz_{mín}$	-0.294	-0.208	-0.123	-0.037	0.022	0.073	0.124	0.174	0.225
		$Vz_{máx}$	-0.164	-0.113	-0.062	-0.012	0.066	0.152	0.238	0.323	0.409
		$Mt_{mín}$	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01	-1.01
		$Mt_{máx}$	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18
		$My_{mín}$	-0.06	0.02	0.07	0.09	0.09	0.06	0.01	-0.11	-0.27
		$My_{máx}$	-0.02	0.07	0.14	0.17	0.16	0.12	0.04	-0.04	-0.13
		$Mz_{mín}$	-1.36	-1.28	-1.21	-1.21	-1.34	-1.47	-1.71	-2.22	-2.73
		$Mz_{máx}$	1.34	0.83	0.32	-0.11	-0.41	-0.71	-0.90	-0.83	-0.75

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N32/N37	Acero conformado	$N_{mín}$	0.254	0.319	0.384	0.449	0.515	0.580	0.645	0.710	0.775
		$N_{máx}$	5.547	5.657	5.767	5.877	5.987	6.097	6.207	6.317	6.427
		$Vy_{mín}$	-3.163	-3.163	-3.163	-3.163	-3.163	-3.163	-3.163	-3.163	-3.163
		$Vy_{máx}$	-1.536	-1.536	-1.536	-1.536	-1.536	-1.536	-1.536	-1.536	-1.536
		$Vz_{mín}$	-0.325	-0.239	-0.153	-0.068	0.003	0.053	0.104	0.155	0.206
		$Vz_{máx}$	-0.181	-0.130	-0.079	-0.028	0.038	0.124	0.209	0.295	0.381
		$Mt_{mín}$	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
		$Mt_{máx}$	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36
		$My_{mín}$	-0.12	-0.01	0.04	0.07	0.07	0.05	0.01	-0.08	-0.21
		$My_{máx}$	-0.05	0.01	0.08	0.12	0.12	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		$Mz_{mín}$	-6.79	-5.55	-4.31	-3.07	-1.82	-0.83	0.00	0.83	1.66
		$Mz_{máx}$	-2.66	-2.06	-1.45	-0.85	-0.25	0.60	1.62	2.63	3.65

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.786 m	1.178 m	1.571 m	1.964 m	2.357 m	2.749 m	3.142 m
N33/N37	Acero conformado	$N_{mín}$	1.674	1.739	1.804	1.869	1.934	2.000	2.065	2.130	2.195
		$N_{máx}$	5.059	5.169	5.279	5.389	5.499	5.609	5.719	5.829	5.939
		$Vy_{mín}$	2.385	2.385	2.385	2.385	2.385	2.385	2.385	2.385	2.385
		$Vy_{máx}$	6.476	6.476	6.476	6.476	6.476	6.476	6.476	6.476	6.476
		$Vz_{mín}$	-0.384	-0.299	-0.213	-0.127	-0.041	0.015	0.066	0.117	0.167
		$Vz_{máx}$	-0.211	-0.161	-0.110	-0.059	-0.008	0.072	0.158	0.244	0.329
		$Mt_{mín}$	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
		$Mt_{máx}$	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
		$My_{mín}$	-0.27	-0.14	-0.04	0.01	0.03	0.04	0.01	-0.06	-0.17
		$My_{máx}$	-0.13	-0.05	0.00	0.05	0.08	0.06	0.03	-0.02	-0.07
		$Mz_{mín}$	4.45	3.51	2.58	1.64	0.70	-0.44	-2.98	-5.52	-8.07
		$Mz_{máx}$	12.28	9.74	7.19	4.65	2.11	-0.23	-1.17	-2.11	-3.04

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.639 m	0.852 m	1.278 m	1.703 m	1.916 m	2.342 m	2.555 m
N33/N38	Acero conformado	$N_{mín}$	6.067	6.096	6.155	6.184	6.243	6.301	6.331	6.389	6.418
		$N_{máx}$	13.745	13.794	13.893	13.943	14.042	14.140	14.190	14.289	14.338
		$Vy_{mín}$	-7.586	-7.586	-7.586	-7.586	-7.586	-7.586	-7.586	-7.586	-7.586
		$Vy_{máx}$	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623	-2.623
		$Vz_{mín}$	0.058	0.092	0.160	0.193	0.261	0.329	0.363	0.431	0.464
		$Vz_{máx}$	0.158	0.215	0.329	0.386	0.501	0.615	0.672	0.787	0.844
		$Mt_{mín}$	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52	-1.52
		$Mt_{máx}$	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47
		$My_{mín}$	0.32	0.30	0.25	0.21	0.10	-0.06	-0.20	-0.51	-0.68
		$My_{máx}$	0.60	0.56	0.44	0.37	0.19	-0.01	-0.09	-0.26	-0.35
		$Mz_{mín}$	-11.09	-9.47	-6.24	-4.63	-1.40	0.86	1.42	2.54	3.10
		$Mz_{máx}$	-3.61	-3.05	-1.93	-1.37	-0.25	1.83	3.45	6.68	8.29

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N22/N24	Acero conformado	$N_{mín}$	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064	12.064
		$N_{máx}$	45.467	45.467	45.467	45.467	45.467	45.467	45.467	45.467	45.467
		$Vy_{mín}$	-35.027	-35.027	-35.027	-35.027	-35.027	-35.027	-35.027	-35.027	-35.027
		$Vy_{máx}$	-10.737	-10.737	-10.737	-10.737	-10.737	-10.737	-10.737	-10.737	-10.737
		$Vz_{mín}$	-3.016	-2.462	-1.907	-1.352	-0.798	-0.243	0.138	0.467	0.795
		$Vz_{máx}$	-1.720	-1.391	-1.063	-0.734	-0.405	-0.077	0.425	0.980	1.534
		$Mt_{mín}$	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37
		$Mt_{máx}$	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37
		$My_{mín}$	-2.88	-1.56	-0.51	0.10	0.43	0.60	0.61	0.41	0.05
		$My_{máx}$	-1.51	-0.76	-0.17	0.45	0.91	1.11	1.04	0.75	0.20
		$Mz_{mín}$	-142.49	-125.57	-108.65	-91.73	-74.81	-57.90	-40.98	-24.06	-7.14
		$Mz_{máx}$	-42.21	-37.03	-31.84	-26.65	-21.47	-16.28	-11.10	-5.91	-0.44

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N24/N26	Acero conformado	$N_{mín}$	14.149	14.149	14.149	14.149	14.149	14.149	14.149	14.149	14.149
		$N_{máx}$	45.772	45.772	45.772	45.772	45.772	45.772	45.772	45.772	45.772
		$Vy_{mín}$	-31.595	-31.595	-31.595	-31.595	-31.595	-31.595	-31.595	-31.595	-31.595
		$Vy_{máx}$	-8.508	-8.508	-8.508	-8.508	-8.508	-8.508	-8.508	-8.508	-8.508
		$Vz_{mín}$	-2.036	-1.481	-0.927	-0.372	0.108	0.437	0.765	1.094	1.423
		$Vz_{máx}$	-1.157	-0.828	-0.500	-0.171	0.232	0.786	1.341	1.896	2.450
		$Mt_{mín}$	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17
		$Mt_{máx}$	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87
		$My_{mín}$	0.01	0.52	0.87	1.05	1.08	0.94	0.63	0.15	-0.75
		$My_{máx}$	0.14	0.97	1.53	1.82	1.84	1.60	1.11	0.36	-0.40
		$Mz_{mín}$	-13.64	0.42	5.86	9.97	14.08	18.19	22.30	26.41	30.51
		$Mz_{máx}$	-2.33	2.95	16.89	32.15	47.41	62.67	77.93	93.19	108.45

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N26/N28	Acero conformado	$N_{mín}$	21.604	21.604	21.604	21.604	21.604	21.604	21.604	21.604	21.604
		$N_{máx}$	66.701	66.701	66.701	66.701	66.701	66.701	66.701	66.701	66.701
		$Vy_{mín}$	-11.298	-11.298	-11.298	-11.298	-11.298	-11.298	-11.298	-11.298	-11.298
		$Vy_{máx}$	-3.566	-3.566	-3.566	-3.566	-3.566	-3.566	-3.566	-3.566	-3.566
		$Vz_{mín}$	-2.246	-1.692	-1.137	-0.583	-0.028	0.311	0.639	0.968	1.297
		$Vz_{máx}$	-1.330	-1.001	-0.672	-0.344	-0.015	0.529	1.084	1.638	2.193
		$Mt_{mín}$	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51	-1.51
		$Mt_{máx}$	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36
		$My_{mín}$	-0.70	0.13	0.54	0.78	0.87	0.80	0.57	0.18	-0.59
		$My_{máx}$	-0.39	0.29	0.97	1.39	1.53	1.41	1.02	0.36	-0.33
		$Mz_{mín}$	12.27	14.01	15.75	17.49	19.23	20.96	22.70	24.44	26.18
		$Mz_{máx}$	45.53	50.98	56.44	61.90	67.35	72.81	78.27	83.72	89.18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N28/N30	Acero conformado	$N_{mín}$	24.622	24.622	24.622	24.622	24.622	24.622	24.622	24.622	24.622
		$N_{máx}$	74.335	74.335	74.335	74.335	74.335	74.335	74.335	74.335	74.335
		$Vy_{mín}$	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094
		$Vy_{máx}$	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		$Vz_{mín}$	-2.225	-1.671	-1.116	-0.562	-0.007	0.324	0.653	0.982	1.310
		$Vz_{máx}$	-1.315	-0.986	-0.658	-0.329	0.000	0.551	1.106	1.661	2.215
		$Mt_{mín}$	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.60	0.19	0.59	0.83	0.91	0.83	0.59	0.19	-0.58
		$My_{máx}$	-0.34	0.37	1.04	1.44	1.58	1.45	1.05	0.39	-0.32
		$Mz_{mín}$	19.98	20.01	20.03	20.06	20.09	20.11	20.14	20.17	20.20
		$Mz_{máx}$	68.03	68.06	68.10	68.13	68.17	68.20	68.24	68.28	68.31

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N30/N31	Acero conformado	$N_{mín}$	22.140	22.140	22.140	22.140	22.140	22.140	22.140	22.140	22.140
		$N_{máx}$	67.152	67.152	67.152	67.152	67.152	67.152	67.152	67.152	67.152
		$Vy_{mín}$	3.522	3.522	3.522	3.522	3.522	3.522	3.522	3.522	3.522
		$Vy_{máx}$	11.199	11.199	11.199	11.199	11.199	11.199	11.199	11.199	11.199
		$Vz_{mín}$	-2.191	-1.637	-1.082	-0.528	0.016	0.345	0.673	1.002	1.331
		$Vz_{máx}$	-1.299	-0.970	-0.641	-0.313	0.027	0.582	1.136	1.691	2.245
		$Mt_{mín}$	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
		$Mt_{máx}$	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
		$My_{mín}$	-0.58	0.18	0.57	0.80	0.87	0.79	0.54	0.14	-0.69
		$My_{máx}$	-0.32	0.38	1.04	1.43	1.55	1.40	0.99	0.31	-0.38
		$Mz_{mín}$	26.30	24.58	22.87	21.15	19.43	17.71	16.00	14.28	12.56
		$Mz_{máx}$	89.27	83.86	78.45	73.04	67.64	62.23	56.82	51.41	46.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N31/N32	Acero conformado	$N_{mín}$	14.388	14.388	14.388	14.388	14.388	14.388	14.388	14.388	14.388
		$N_{máx}$	45.994	45.994	45.994	45.994	45.994	45.994	45.994	45.994	45.994
		$Vy_{mín}$	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571
		$Vy_{máx}$	31.679	31.679	31.679	31.679	31.679	31.679	31.679	31.679	31.679
		$Vz_{mín}$	-2.447	-1.892	-1.338	-0.783	-0.229	0.172	0.501	0.829	1.158
		$Vz_{máx}$	-1.419	-1.091	-0.762	-0.433	-0.105	0.378	0.932	1.487	2.041
		$Mt_{mín}$	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
		$Mt_{máx}$	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
		$My_{mín}$	-0.74	0.16	0.63	0.94	1.08	1.06	0.87	0.52	0.00
		$My_{máx}$	-0.39	0.37	1.12	1.61	1.84	1.82	1.53	0.97	0.14
		$Mz_{mín}$	30.75	26.61	22.47	18.33	14.19	10.05	5.91	0.56	-13.52
		$Mz_{máx}$	108.89	93.59	78.29	62.99	47.69	32.39	17.08	2.99	-2.34

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.483 m	0.966 m	1.449 m	1.932 m	2.415 m	2.898 m	3.381 m	3.864 m
N32/N33	Acero conformado	$N_{mín}$	12.190	12.190	12.190	12.190	12.190	12.190	12.190	12.190	12.190
		$N_{máx}$	45.573	45.573	45.573	45.573	45.573	45.573	45.573	45.573	45.573
		$Vy_{mín}$	10.776	10.776	10.776	10.776	10.776	10.776	10.776	10.776	10.776
		$Vy_{máx}$	35.134	35.134	35.134	35.134	35.134	35.134	35.134	35.134	35.134
		$Vz_{mín}$	-1.536	-0.982	-0.427	0.075	0.404	0.733	1.061	1.390	1.719
		$Vz_{máx}$	-0.797	-0.468	-0.139	0.241	0.796	1.350	1.905	2.459	3.014
		$Mt_{mín}$	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32
		$Mt_{máx}$	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34
		$My_{mín}$	0.04	0.41	0.61	0.60	0.43	0.10	-0.50	-1.55	-2.88
		$My_{máx}$	0.20	0.75	1.04	1.11	0.91	0.45	-0.17	-0.76	-1.51
		$Mz_{mín}$	-7.01	-23.98	-40.95	-57.92	-74.89	-91.86	-108.83	-125.80	-142.77
		$Mz_{máx}$	-0.43	-5.92	-11.13	-16.33	-21.53	-26.74	-31.94	-37.15	-42.35

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N3/N22	Acero conformado	$N_{mín}$	-129.964	-129.964	-129.964	-129.964	-129.964	-129.964	-129.964	-129.964	-129.964
		$N_{máx}$	-31.990	-31.990	-31.990	-31.990	-31.990	-31.990	-31.990	-31.990	-31.990
		$Vy_{mín}$	4.541	4.541	4.541	4.541	4.541	4.541	4.541	4.541	4.541
		$Vy_{máx}$	15.319	15.319	15.319	15.319	15.319	15.319	15.319	15.319	15.319
		$Vz_{mín}$	-0.019	0.289	0.598	0.891	1.137	1.384	1.631	1.877	2.124
		$Vz_{máx}$	0.510	0.926	1.342	1.758	2.174	2.591	3.007	3.423	3.839
		$Mt_{mín}$	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
		$Mt_{máx}$	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		$My_{mín}$	2.57	2.37	1.98	1.31	0.36	-0.99	-3.08	-5.50	-8.22
		$My_{máx}$	4.83	4.29	3.44	2.37	1.08	-0.22	-1.43	-2.75	-4.25
		$Mz_{mín}$	13.55	10.14	6.73	3.33	-0.27	-11.76	-23.25	-34.74	-46.23
		$Mz_{máx}$	45.68	34.20	22.71	11.22	-0.08	-3.48	-6.89	-10.29	-13.70

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N7/N26	Acero conformado	$N_{mín}$	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349
		$N_{máx}$	-4.074	-4.074	-4.074	-4.074	-4.074	-4.074	-4.074	-4.074	-4.074
		$Vy_{mín}$	6.118	6.118	6.118	6.118	6.118	6.118	6.118	6.118	6.118
		$Vy_{máx}$	20.976	20.976	20.976	20.976	20.976	20.976	20.976	20.976	20.976
		$Vz_{mín}$	-2.223	-1.807	-1.502	-1.255	-1.009	-0.762	-0.516	-0.269	-0.023
		$Vz_{máx}$	-0.293	0.015	0.323	0.689	1.105	1.521	1.937	2.354	2.770
		$Mt_{mín}$	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		$Mt_{máx}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$My_{mín}$	-3.97	-2.56	-1.34	-0.31	0.54	0.02	-1.15	-2.76	-4.68
		$My_{máx}$	1.95	2.21	2.17	1.80	1.13	1.26	1.68	1.98	2.09
		$Mz_{mín}$	18.27	13.69	9.10	4.51	-0.48	-16.21	-31.94	-47.67	-63.41
		$Mz_{máx}$	62.45	46.72	30.99	15.25	-0.08	-4.67	-9.26	-13.85	-18.44

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N14/N33	Acero conformado	$N_{mín}$	-130.197	-130.197	-130.197	-130.197	-130.197	-130.197	-130.197	-130.197	-130.197
		$N_{máx}$	-32.094	-32.094	-32.094	-32.094	-32.094	-32.094	-32.094	-32.094	-32.094
		$Vy_{mín}$	-15.355	-15.355	-15.355	-15.355	-15.355	-15.355	-15.355	-15.355	-15.355
		$Vy_{máx}$	-4.555	-4.555	-4.555	-4.555	-4.555	-4.555	-4.555	-4.555	-4.555
		$Vz_{mín}$	-0.022	0.286	0.594	0.888	1.134	1.381	1.628	1.874	2.121
		$Vz_{máx}$	0.527	0.943	1.360	1.776	2.192	2.608	3.024	3.440	3.856
		$Mt_{mín}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		$Mt_{máx}$	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
		$My_{mín}$	2.57	2.37	1.98	1.33	0.36	-0.99	-3.10	-5.53	-8.26
		$My_{máx}$	4.89	4.34	3.47	2.37	1.09	-0.22	-1.43	-2.74	-4.24
		$Mz_{mín}$	-45.79	-34.28	-22.76	-11.25	0.08	3.49	6.91	10.33	13.74
		$Mz_{máx}$	-13.59	-10.17	-6.76	-3.34	0.27	11.79	23.30	34.82	46.33

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N12/N31	Acero conformado	$N_{mín}$	-23.497	-23.497	-23.497	-23.497	-23.497	-23.497	-23.497	-23.497	-23.497
		$N_{máx}$	-4.163	-4.163	-4.163	-4.163	-4.163	-4.163	-4.163	-4.163	-4.163
		$Vy_{mín}$	-20.966	-20.966	-20.966	-20.966	-20.966	-20.966	-20.966	-20.966	-20.966
		$Vy_{máx}$	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121
		$Vz_{mín}$	-2.199	-1.782	-1.476	-1.229	-0.982	-0.736	-0.489	-0.243	0.004
		$Vz_{máx}$	-0.298	0.011	0.319	0.684	1.100	1.516	1.932	2.348	2.765
		$Mt_{mín}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$Mt_{máx}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		$My_{mín}$	-3.88	-2.49	-1.29	-0.28	0.55	0.04	-1.12	-2.73	-4.65
		$My_{máx}$	1.95	2.22	2.18	1.82	1.15	1.26	1.65	1.93	2.02
		$Mz_{mín}$	-62.42	-46.70	-30.97	-15.25	0.08	4.67	9.26	13.85	18.44
		$Mz_{máx}$	-18.28	-13.69	-9.10	-4.51	0.48	16.20	31.93	47.65	63.38

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N9/N28	Acero conformado	$N_{mín}$	-12.895	-12.895	-12.895	-12.895	-12.895	-12.895	-12.895	-12.895	-12.895
		$N_{máx}$	-2.294	-2.294	-2.294	-2.294	-2.294	-2.294	-2.294	-2.294	-2.294
		$Vy_{mín}$	2.164	2.164	2.164	2.164	2.164	2.164	2.164	2.164	2.164
		$Vy_{máx}$	7.364	7.364	7.364	7.364	7.364	7.364	7.364	7.364	7.364
		$Vz_{mín}$	-2.639	-2.222	-1.841	-1.594	-1.348	-1.101	-0.855	-0.608	-0.361
		$Vz_{máx}$	-0.443	-0.137	0.171	0.501	0.917	1.333	1.749	2.165	2.581
		$Mt_{mín}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{máx}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$My_{mín}$	-4.87	-3.22	-1.74	-0.45	0.65	0.19	-0.80	-2.26	-4.04
		$My_{máx}$	1.46	1.86	1.96	1.74	1.20	1.71	2.30	2.85	3.21
		$Mz_{mín}$	6.51	4.89	3.27	1.65	0.02	-5.39	-10.91	-16.43	-21.96
		$Mz_{máx}$	22.23	16.71	11.18	5.66	0.14	-1.60	-3.22	-4.84	-6.47

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N11/N30	Acero conformado	$N_{mín}$	-12.975	-12.975	-12.975	-12.975	-12.975	-12.975	-12.975	-12.975	-12.975
		$N_{máx}$	-2.342	-2.342	-2.342	-2.342	-2.342	-2.342	-2.342	-2.342	-2.342
		$Vy_{mín}$	-7.294	-7.294	-7.294	-7.294	-7.294	-7.294	-7.294	-7.294	-7.294
		$Vy_{máx}$	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122
		$Vz_{mín}$	-2.633	-2.217	-1.835	-1.588	-1.342	-1.095	-0.849	-0.602	-0.356
		$Vz_{máx}$	-0.443	-0.138	0.170	0.500	0.916	1.332	1.748	2.164	2.580
		$Mt_{mín}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$Mt_{máx}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$My_{mín}$	-4.85	-3.20	-1.73	-0.44	0.65	0.19	-0.78	-2.25	-4.03
		$My_{máx}$	1.47	1.87	1.96	1.75	1.21	1.72	2.30	2.84	3.20
		$Mz_{mín}$	-22.02	-16.55	-11.08	-5.60	-0.13	1.57	3.16	4.75	6.34
		$Mz_{máx}$	-6.39	-4.80	-3.21	-1.61	-0.02	5.34	10.81	16.28	21.75

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N2/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	-43.552	-43.552	-43.552	-43.552	-43.552	-43.552	-43.552	-43.552	-43.552
		$N_{máx}$	-18.285	-18.285	-18.285	-18.285	-18.285	-18.285	-18.285	-18.285	-18.285
		$Vy_{mín}$	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191
		$Vy_{máx}$	0.606	0.606	0.606	0.606	0.606	0.606	0.606	0.606	0.606
		$Vz_{mín}$	-0.595	-0.408	-0.241	-0.130	-0.020	0.091	0.201	0.311	0.422
		$Vz_{máx}$	-0.183	-0.045	0.093	0.232	0.419	0.605	0.792	0.978	1.164
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.78	-0.47	-0.25	-0.11	-0.05	-0.08	-0.46	-1.12	-1.92
		$My_{máx}$	0.61	0.76	0.80	0.69	0.45	0.09	-0.19	-0.38	-0.66
		$Mz_{mín}$	0.57	0.42	0.28	0.14	-0.01	-0.47	-0.92	-1.38	-1.83
		$Mz_{máx}$	1.81	1.35	0.90	0.44	-0.01	-0.15	-0.29	-0.44	-0.58

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N6/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.970	-2.970	-2.970	-2.970	-2.970	-2.970	-2.970	-2.970	-2.970
		$N_{máx}$	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693
		$Vy_{mín}$	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473
		$Vy_{máx}$	1.536	1.536	1.536	1.536	1.536	1.536	1.536	1.536	1.536
		$Vz_{mín}$	-0.317	-0.206	-0.096	0.014	0.125	0.235	0.346	0.456	0.567
		$Vz_{máx}$	0.341	0.499	0.685	0.872	1.058	1.244	1.431	1.617	1.803
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.03	0.16	0.28	0.31	0.26	-0.24	-1.21	-2.35	-3.64
		$My_{máx}$	2.71	2.41	1.96	1.38	0.65	0.12	-0.10	-0.40	-0.78
		$Mz_{mín}$	1.42	1.06	0.71	0.35	0.00	-1.15	-2.31	-3.46	-4.61
		$Mz_{máx}$	4.61	3.45	2.30	1.15	0.00	-0.36	-0.71	-1.07	-1.42

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N19/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	-43.640	-43.640	-43.640	-43.640	-43.640	-43.640	-43.640	-43.640	-43.640
		$N_{máx}$	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278
		$Vy_{mín}$	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608
		$Vy_{máx}$	-0.192	-0.192	-0.192	-0.192	-0.192	-0.192	-0.192	-0.192	-0.192
		$Vz_{mín}$	-0.593	-0.407	-0.235	-0.125	-0.014	0.096	0.206	0.317	0.427
		$Vz_{máx}$	-0.192	-0.054	0.084	0.222	0.408	0.595	0.781	0.968	1.154
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.77	-0.46	-0.25	-0.11	-0.06	-0.09	-0.45	-1.11	-1.90
		$My_{máx}$	0.58	0.73	0.77	0.68	0.44	0.09	-0.20	-0.40	-0.68
		$Mz_{mín}$	-1.81	-1.36	-0.90	-0.44	0.01	0.15	0.29	0.44	0.58
		$Mz_{máx}$	-0.57	-0.42	-0.28	-0.14	0.01	0.47	0.92	1.38	1.84

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N17/N36	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.492	-3.492	-3.492	-3.492	-3.492	-3.492	-3.492	-3.492	-3.492
		$N_{máx}$	-2.022	-2.022	-2.022	-2.022	-2.022	-2.022	-2.022	-2.022	-2.022
		$Vy_{mín}$	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537	-1.537
		$Vy_{máx}$	-0.473	-0.473	-0.473	-0.473	-0.473	-0.473	-0.473	-0.473	-0.473
		$Vz_{mín}$	-0.303	-0.192	-0.082	0.029	0.139	0.249	0.360	0.470	0.581
		$Vz_{máx}$	0.238	0.376	0.559	0.745	0.931	1.118	1.304	1.490	1.677
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.03	0.15	0.26	0.28	0.21	-0.21	-1.10	-2.14	-3.33
		$My_{máx}$	2.26	2.05	1.70	1.21	0.58	0.07	-0.16	-0.47	-0.87
		$Mz_{mín}$	-4.61	-3.46	-2.30	-1.15	0.00	0.36	0.71	1.07	1.42
		$Mz_{máx}$	-1.42	-1.06	-0.71	-0.35	0.00	1.15	2.31	3.46	4.61

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N10/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.776	-2.776	-2.776	-2.776	-2.776	-2.776	-2.776	-2.776	-2.776
		$N_{máx}$	-1.641	-1.641	-1.641	-1.641	-1.641	-1.641	-1.641	-1.641	-1.641
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	-0.844	-0.734	-0.623	-0.513	-0.403	-0.292	-0.182	-0.071	0.039
		$Vz_{máx}$	0.214	0.352	0.523	0.709	0.896	1.082	1.268	1.455	1.641
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-1.48	-0.89	-0.38	0.05	0.39	-0.11	-0.93	-1.95	-3.11
		$My_{máx}$	2.26	2.08	1.76	1.30	0.69	0.65	0.83	0.92	0.93
		$Mz_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.001 m	3.751 m	4.501 m	5.251 m	6.001 m
N8/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.623	-1.621	-1.618	-1.616	-1.613	-1.610	-1.608	-1.605	-1.603
		$N_{máx}$	1.582	1.584	1.587	1.590	1.592	1.595	1.597	1.600	1.603
		$Vy_{mín}$	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		$Vy_{máx}$	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		$Vz_{mín}$	-1.491	-1.304	-1.118	-0.932	-0.745	-0.559	-0.373	-0.186	-0.030
		$Vz_{máx}$	-0.883	-0.773	-0.663	-0.552	-0.442	-0.331	-0.221	-0.108	0.030
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-4.47	-3.42	-2.52	-1.75	-1.12	-0.63	-0.28	-0.07	0.00
		$My_{máx}$	-2.65	-2.03	-1.49	-1.04	-0.66	-0.37	-0.16	-0.03	0.00
		$Mz_{mín}$	-0.31	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.12	-0.08	-0.04	0.00
		$Mz_{máx}$	0.31	0.27	0.23	0.19	0.15	0.12	0.08	0.04	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N4/N23	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.741	-3.741	-3.741	-3.741	-3.741	-3.741	-3.741	-3.741	-3.741
		$N_{máx}$	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122	-2.122
		$Vy_{mín}$	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463	0.463
		$Vy_{máx}$	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476
		$Vz_{mín}$	0.264	0.402	0.537	0.647	0.758	0.868	0.979	1.089	1.199
		$Vz_{máx}$	0.766	0.953	1.139	1.326	1.512	1.698	1.885	2.071	2.257
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	1.95	1.67	1.31	0.85	0.15	-0.82	-2.17	-3.65	-5.27
		$My_{máx}$	3.80	3.15	2.37	1.46	0.57	-0.24	-0.96	-1.74	-2.60
		$Mz_{mín}$	1.39	1.04	0.69	0.35	0.00	-1.11	-2.21	-3.32	-4.43
		$Mz_{máx}$	4.43	3.32	2.21	1.11	0.00	-0.35	-0.70	-1.04	-1.39

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N18/N37	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.679	-3.679	-3.679	-3.679	-3.679	-3.679	-3.679	-3.679	-3.679
		$N_{máx}$	-2.087	-2.087	-2.087	-2.087	-2.087	-2.087	-2.087	-2.087	-2.087
		$Vy_{mín}$	-1.480	-1.480	-1.480	-1.480	-1.480	-1.480	-1.480	-1.480	-1.480
		$Vy_{máx}$	-0.464	-0.464	-0.464	-0.464	-0.464	-0.464	-0.464	-0.464	-0.464
		$Vz_{mín}$	0.241	0.379	0.516	0.627	0.737	0.848	0.958	1.069	1.179
		$Vz_{máx}$	0.767	0.953	1.139	1.326	1.512	1.698	1.885	2.071	2.257
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	1.87	1.61	1.26	0.83	0.13	-0.85	-2.19	-3.68	-5.30
		$My_{máx}$	3.77	3.13	2.34	1.42	0.55	-0.24	-0.95	-1.71	-2.55
		$Mz_{mín}$	-4.44	-3.33	-2.22	-1.11	0.00	0.35	0.70	1.04	1.39
		$Mz_{máx}$	-1.39	-1.04	-0.69	-0.35	0.00	1.11	2.22	3.33	4.44

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N16/N35	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.337	-3.337	-3.337	-3.337	-3.337	-3.337	-3.337	-3.337	-3.337
		$N_{máx}$	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785	-1.785
		$Vy_{mín}$	-0.917	-0.917	-0.917	-0.917	-0.917	-0.917	-0.917	-0.917	-0.917
		$Vy_{máx}$	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281
		$Vz_{mín}$	-0.760	-0.650	-0.539	-0.429	-0.318	-0.208	-0.097	0.013	0.123
		$Vz_{máx}$	0.141	0.279	0.435	0.622	0.808	0.995	1.181	1.367	1.554
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-1.27	-0.74	-0.29	0.07	0.35	-0.10	-0.85	-1.81	-2.91
		$My_{máx}$	1.94	1.83	1.57	1.17	0.64	0.55	0.66	0.69	0.64
		$Mz_{mín}$	-2.75	-2.06	-1.37	-0.69	0.00	0.21	0.42	0.63	0.84
		$Mz_{máx}$	-0.84	-0.63	-0.42	-0.21	0.00	0.69	1.38	2.06	2.75

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.966 m	1.932 m	2.898 m	3.864 m	4.830 m	5.796 m	6.762 m	7.728 m
N14/N15	Acero conformado	$N_{mín}$	-37.978	-37.978	-37.978	-37.978	-37.978	-37.978	-37.978	-37.978	-37.978
		$N_{máx}$	-10.232	-10.232	-10.232	-10.232	-10.232	-10.232	-10.232	-10.232	-10.232
		$Vy_{mín}$	-48.440	-40.543	-32.646	-24.749	-16.852	-8.955	-2.809	-0.868	1.065
		$Vy_{máx}$	-10.938	-9.393	-7.847	-6.302	-4.756	-3.210	0.087	6.921	14.737
		$Vz_{mín}$	-4.709	-3.600	-2.491	-1.381	-0.272	0.496	1.153	1.810	2.468
		$Vz_{máx}$	-2.751	-2.094	-1.437	-0.779	-0.122	0.876	1.985	3.095	4.204
		$Mt_{mín}$	-6.47	-6.47	-6.47	-6.47	-6.47	-6.47	-6.47	-6.47	-6.47
		$Mt_{máx}$	-1.92	-1.92	-1.92	-1.92	-1.92	-1.92	-1.92	-1.92	-1.92
		$My_{mín}$	-3.78	0.14	1.88	2.99	3.46	3.30	2.50	1.07	-1.68
		$My_{máx}$	-1.77	0.67	3.57	5.40	6.16	5.85	4.47	2.02	-0.83
		$Mz_{mín}$	-144.56	-101.58	-66.23	-38.51	-18.42	-7.33	-3.69	-3.91	-14.33
		$Mz_{máx}$	-38.48	-28.66	-20.33	-13.50	-7.57	-2.99	0.22	-0.82	-1.73

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.966 m	1.932 m	2.898 m	3.864 m	4.830 m	5.796 m	6.762 m	7.728 m
N33/N34	Acero conformado	$N_{mín}$	-222.562	-222.562	-222.562	-222.562	-222.562	-222.562	-222.562	-222.562	-222.562
		$N_{máx}$	-63.855	-63.855	-63.855	-63.855	-63.855	-63.855	-63.855	-63.855	-63.855
		$Vy_{mín}$	-12.747	-12.747	-12.747	-12.747	-12.747	-12.747	-12.747	-12.747	-12.747
		$Vy_{máx}$	-3.801	-3.801	-3.801	-3.801	-3.801	-3.801	-3.801	-3.801	-3.801
		$Vz_{mín}$	-4.637	-3.528	-2.419	-1.309	-0.200	0.523	1.180	1.837	2.494
		$Vz_{máx}$	-2.725	-2.067	-1.410	-0.753	-0.095	0.948	2.057	3.166	4.276
		$Mt_{mín}$	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62	-4.62
		$Mt_{máx}$	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68
		$My_{mín}$	-3.68	-0.02	1.70	2.78	3.23	3.04	2.22	0.76	-2.13
		$My_{máx}$	-1.90	0.70	3.53	5.29	5.99	5.61	4.15	1.63	-1.16
		$Mz_{mín}$	-96.03	-83.72	-71.40	-59.09	-46.78	-34.46	-22.15	-9.83	0.55
		$Mz_{máx}$	-28.81	-25.14	-21.47	-17.79	-14.12	-10.45	-6.78	-3.11	2.48

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.754 m	1.508 m	2.262 m	3.016 m	3.770 m	4.524 m	5.278 m	6.032 m
N15/N19	Acero conformado	$N_{mín}$	-211.040	-210.800	-210.560	-210.320	-210.080	-209.840	-209.600	-209.360	-209.120
		$N_{máx}$	-113.167	-113.025	-112.883	-112.740	-112.598	-112.456	-112.314	-112.172	-112.029
		$Vy_{mín}$	-11.053	-13.089	-15.125	-17.160	-19.196	-21.232	-23.268	-25.304	-27.340
		$Vy_{máx}$	-0.645	-2.153	-3.563	-4.769	-5.976	-7.182	-8.389	-9.595	-10.802
		$Vz_{mín}$	-2.913	-2.081	-1.249	-0.417	0.177	0.670	1.163	1.656	2.149
		$Vz_{máx}$	-1.626	-1.133	-0.640	-0.147	0.584	1.415	2.247	3.079	3.911
		$Mt_{mín}$	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
		$Mt_{máx}$	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
		$My_{mín}$	0.83	1.99	2.70	3.00	2.92	2.48	1.66	0.47	-1.84
		$My_{máx}$	1.68	3.43	4.65	5.27	5.27	4.65	3.39	1.51	-0.24
		$Mz_{mín}$	-15.56	-6.46	0.45	3.78	8.25	13.52	19.39	26.17	33.86
		$Mz_{máx}$	-2.19	-0.43	4.17	16.35	30.05	45.30	62.07	80.39	100.23

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.754 m	1.508 m	2.262 m	3.016 m	3.770 m	4.524 m	5.278 m	6.032 m
N34/N38	Acero conformado	$N_{mín}$	-311.725	-311.485	-311.245	-311.005	-310.765	-310.525	-310.285	-310.045	-309.805
		$N_{máx}$	-184.138	-183.996	-183.854	-183.712	-183.570	-183.427	-183.285	-183.143	-183.001
		$Vy_{mín}$	-13.919	-13.919	-13.919	-13.919	-13.919	-13.919	-13.919	-13.919	-13.919
		$Vy_{máx}$	-4.512	-4.512	-4.512	-4.512	-4.512	-4.512	-4.512	-4.512	-4.512
		$Vz_{mín}$	-2.653	-1.821	-0.989	-0.157	0.400	0.893	1.386	1.879	2.372
		$Vz_{máx}$	-1.405	-0.912	-0.419	0.074	0.842	1.673	2.505	3.337	4.169
		$Mt_{mín}$	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
		$Mt_{máx}$	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13
		$My_{mín}$	1.16	2.16	2.70	2.84	2.59	1.98	1.00	-0.36	-2.95
		$My_{máx}$	2.13	3.69	4.71	5.14	4.95	4.13	2.68	0.60	-1.25
		$Mz_{mín}$	0.01	3.48	6.88	10.29	13.69	17.09	20.49	23.89	27.30
		$Mz_{máx}$	1.10	11.60	22.09	32.59	43.08	53.58	64.08	74.57	85.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.223 m	2.446 m	3.669 m	4.892 m	6.115 m	7.338 m	8.561 m	9.784 m
N33/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	84.270	84.270	84.270	84.270	84.270	84.270	84.270	84.270	84.270
		$N_{máx}$	313.308	313.308	313.308	313.308	313.308	313.308	313.308	313.308	313.308
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.223 m	2.446 m	3.669 m	4.892 m	6.115 m	7.338 m	8.561 m	9.784 m
N14/N34	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.064 m	2.127 m	3.191 m	4.254 m	5.318 m	6.381 m	7.445 m	8.508 m
N34/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.064 m	2.127 m	3.191 m	4.254 m	5.318 m	6.381 m	7.445 m	8.508 m
N15/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	35.501	35.501	35.501	35.501	35.501	35.501	35.501	35.501	35.501
		$N_{máx}$	89.622	89.622	89.622	89.622	89.622	89.622	89.622	89.622	89.622
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.966 m	1.932 m	2.898 m	3.864 m	4.830 m	5.796 m	6.762 m	7.728 m
N20/N22	Acero conformado	$N_{mín}$	-222.037	-222.037	-222.037	-222.037	-222.037	-222.037	-222.037	-222.037	-222.037
		$N_{máx}$	-63.700	-63.700	-63.700	-63.700	-63.700	-63.700	-63.700	-63.700	-63.700
		$Vy_{mín}$	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789
		$Vy_{máx}$	12.726	12.726	12.726	12.726	12.726	12.726	12.726	12.726	12.726
		$Vz_{mín}$	-4.275	-3.166	-2.057	-0.948	0.096	0.753	1.410	2.068	2.725
		$Vz_{máx}$	-2.494	-1.836	-1.179	-0.522	0.201	1.311	2.420	3.529	4.638
		$Mt_{mín}$	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
		$Mt_{máx}$	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61
		$My_{mín}$	-2.13	0.76	2.22	3.04	3.23	2.78	1.69	-0.02	-3.69
		$My_{máx}$	-1.16	1.63	4.15	5.60	5.98	5.29	3.53	0.69	-1.90
		$Mz_{mín}$	0.53	-9.79	-22.08	-34.37	-46.67	-58.96	-71.25	-83.55	-95.84
		$Mz_{máx}$	2.51	-3.10	-6.76	-10.42	-14.08	-17.74	-21.40	-25.06	-28.72

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.966 m	1.932 m	2.898 m	3.864 m	4.830 m	5.796 m	6.762 m	7.728 m
N1/N3	Acero conformado	$N_{mín}$	-38.004	-38.004	-38.004	-38.004	-38.004	-38.004	-38.004	-38.004	-38.004
		$N_{máx}$	-10.180	-10.180	-10.180	-10.180	-10.180	-10.180	-10.180	-10.180	-10.180
		$Vy_{mín}$	-14.767	-6.940	-0.105	3.192	4.738	6.283	7.829	9.375	10.920
		$Vy_{máx}$	-1.089	0.843	2.779	8.924	16.821	24.718	32.615	40.512	48.409
		$Vz_{mín}$	-4.205	-3.096	-1.987	-0.877	0.121	0.778	1.436	2.093	2.750
		$Vz_{máx}$	-2.468	-1.811	-1.154	-0.496	0.272	1.381	2.490	3.599	4.708
		$Mt_{mín}$	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
		$Mt_{máx}$	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42
		$My_{mín}$	-1.68	1.07	2.51	3.30	3.46	2.99	1.88	0.14	-3.78
		$My_{máx}$	-0.83	2.02	4.47	5.86	6.17	5.41	3.58	0.67	-1.76
		$Mz_{mín}$	-14.34	-3.89	-3.68	-7.30	-18.30	-38.37	-66.06	-101.38	-144.33
		$Mz_{máx}$	-1.75	-0.83	0.28	-2.92	-7.52	-13.44	-20.26	-28.57	-38.37

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.754 m	1.508 m	2.262 m	3.016 m	3.770 m	4.524 m	5.278 m	6.032 m
N1/N2	Acero conformado	$N_{mín}$	-211.930	-211.690	-211.450	-211.210	-210.970	-210.730	-210.490	-210.250	-210.010
		$N_{máx}$	-113.493	-113.351	-113.209	-113.066	-112.924	-112.782	-112.640	-112.498	-112.355
		$Vy_{mín}$	0.646	2.154	3.564	4.771	5.977	7.184	8.390	9.597	10.803
		$Vy_{máx}$	11.008	13.044	15.080	17.116	19.152	21.188	23.223	25.259	27.295
		$Vz_{mín}$	-2.914	-2.082	-1.250	-0.418	0.177	0.670	1.163	1.655	2.148
		$Vz_{máx}$	-1.627	-1.134	-0.641	-0.148	0.582	1.414	2.246	3.078	3.910
		$Mt_{mín}$	-2.27	-2.27	-2.27	-2.27	-2.27	-2.27	-2.27	-2.27	-2.27
		$Mt_{máx}$	-1.27	-1.27	-1.27	-1.27	-1.27	-1.27	-1.27	-1.27	-1.27
		$My_{mín}$	0.83	1.99	2.70	3.00	2.93	2.48	1.66	0.47	-1.84
		$My_{máx}$	1.68	3.43	4.65	5.28	5.28	4.65	3.40	1.52	-0.24
		$Mz_{mín}$	2.21	0.46	-4.12	-16.25	-29.93	-45.14	-61.88	-80.16	-99.97
		$Mz_{máx}$	15.56	6.49	-0.43	-3.75	-8.21	-13.50	-19.37	-26.15	-33.84

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.754 m	1.508 m	2.262 m	3.016 m	3.770 m	4.524 m	5.278 m	6.032 m
N20/N21	Acero conformado	$N_{mín}$	-310.626	-310.386	-310.146	-309.906	-309.666	-309.426	-309.186	-308.946	-308.706
		$N_{máx}$	-183.806	-183.664	-183.522	-183.380	-183.238	-183.095	-182.953	-182.811	-182.669
		$Vy_{mín}$	4.509	4.509	4.509	4.509	4.509	4.509	4.509	4.509	4.509
		$Vy_{máx}$	13.867	13.867	13.867	13.867	13.867	13.867	13.867	13.867	13.867
		$Vz_{mín}$	-2.652	-1.820	-0.988	-0.156	0.400	0.893	1.386	1.879	2.372
		$Vz_{máx}$	-1.404	-0.911	-0.419	0.074	0.843	1.675	2.506	3.338	4.170
		$Mt_{mín}$	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13
		$Mt_{máx}$	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77	-1.77
		$My_{mín}$	1.16	2.16	2.70	2.83	2.59	1.98	0.99	-0.36	-2.95
		$My_{máx}$	2.13	3.69	4.71	5.14	4.94	4.12	2.67	0.59	-1.25
		$Mz_{mín}$	-1.13	-11.59	-22.04	-32.50	-42.96	-53.41	-63.87	-74.32	-84.78
		$Mz_{máx}$	0.01	-3.47	-6.87	-10.27	-13.67	-17.07	-20.47	-23.87	-27.27

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.223 m	2.446 m	3.669 m	4.892 m	6.115 m	7.338 m	8.561 m	9.784 m
N1/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	84.009	84.009	84.009	84.009	84.009	84.009	84.009	84.009	84.009
		$N_{máx}$	312.678	312.678	312.678	312.678	312.678	312.678	312.678	312.678	312.678
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.223 m	2.446 m	3.669 m	4.892 m	6.115 m	7.338 m	8.561 m	9.784 m
N20/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.064 m	2.127 m	3.191 m	4.254 m	5.318 m	6.381 m	7.445 m	8.508 m
N1/N21	Acero laminado	$N_{mín}$	35.492	35.492	35.492	35.492	35.492	35.492	35.492	35.492	35.492
		$N_{máx}$	89.326	89.326	89.326	89.326	89.326	89.326	89.326	89.326	89.326
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.064 m	2.127 m	3.191 m	4.254 m	5.318 m	6.381 m	7.445 m	8.508 m
N20/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N40/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185
		$N_{máx}$	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772
		$Vy_{mín}$	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132	-1.132
		$Vy_{máx}$	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360
		$Vz_{mín}$	-0.031	0.107	0.245	0.377	0.487	0.598	0.708	0.819	0.929
		$Vz_{máx}$	0.182	0.369	0.555	0.741	0.928	1.114	1.300	1.487	1.673
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	1.12	1.05	0.82	0.50	0.09	-0.45	-1.35	-2.40	-3.58
		$My_{máx}$	1.98	1.78	1.50	1.10	0.55	-0.04	-0.57	-1.14	-1.80
		$Mz_{mín}$	-3.40	-2.55	-1.70	-0.85	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08
		$Mz_{máx}$	-1.08	-0.81	-0.54	-0.27	0.00	0.85	1.69	2.54	3.39

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N42/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277
		$N_{máx}$	-1.606	-1.606	-1.606	-1.606	-1.606	-1.606	-1.606	-1.606	-1.606
		$Vy_{mín}$	-1.614	-1.614	-1.614	-1.614	-1.614	-1.614	-1.614	-1.614	-1.614
		$Vy_{máx}$	-0.501	-0.501	-0.501	-0.501	-0.501	-0.501	-0.501	-0.501	-0.501
		$Vz_{mín}$	0.087	0.225	0.363	0.486	0.597	0.707	0.817	0.928	1.038
		$Vz_{máx}$	0.300	0.483	0.669	0.856	1.042	1.228	1.415	1.601	1.787
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	1.44	1.25	0.98	0.63	0.20	-0.41	-1.40	-2.53	-3.80
		$My_{máx}$	2.50	2.23	1.83	1.28	0.60	-0.09	-0.71	-1.36	-2.10
		$Mz_{mín}$	-4.84	-3.63	-2.42	-1.21	0.00	0.38	0.75	1.13	1.50
		$Mz_{máx}$	-1.50	-1.13	-0.75	-0.37	0.00	1.21	2.42	3.63	4.84

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N44/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.441	-2.441	-2.441	-2.441	-2.441	-2.441	-2.441	-2.441	-2.441
		$N_{máx}$	-1.386	-1.386	-1.386	-1.386	-1.386	-1.386	-1.386	-1.386	-1.386
		$Vy_{mín}$	-1.285	-1.285	-1.285	-1.285	-1.285	-1.285	-1.285	-1.285	-1.285
		$Vy_{máx}$	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394	-0.394
		$Vz_{mín}$	-0.459	-0.348	-0.238	-0.128	-0.017	0.093	0.204	0.314	0.425
		$Vz_{máx}$	0.094	0.232	0.385	0.571	0.758	0.944	1.130	1.317	1.503
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.41	-0.11	0.11	0.25	0.30	-0.06	-0.78	-1.69	-2.75
		$My_{máx}$	1.80	1.72	1.50	1.14	0.64	0.28	0.16	-0.03	-0.31
		$Mz_{mín}$	-3.85	-2.89	-1.93	-0.96	0.00	0.30	0.59	0.89	1.18
		$Mz_{máx}$	-1.18	-0.89	-0.59	-0.29	0.00	0.96	1.93	2.89	3.86

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N46/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.451	-2.451	-2.451	-2.451	-2.451	-2.451	-2.451	-2.451	-2.451
		$N_{máx}$	-1.441	-1.441	-1.441	-1.441	-1.441	-1.441	-1.441	-1.441	-1.441
		$Vy_{mín}$	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476
		$Vy_{máx}$	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147
		$Vz_{mín}$	-0.752	-0.627	-0.516	-0.406	-0.296	-0.185	-0.075	0.036	0.146
		$Vz_{máx}$	0.057	0.195	0.336	0.523	0.709	0.895	1.082	1.268	1.454
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-1.16	-0.65	-0.22	0.12	0.39	0.01	-0.65	-1.53	-2.55
		$My_{máx}$	1.70	1.66	1.48	1.16	0.69	0.61	0.66	0.68	0.61
		$Mz_{mín}$	-1.43	-1.07	-0.71	-0.36	0.00	0.11	0.22	0.33	0.44
		$Mz_{máx}$	-0.44	-0.33	-0.22	-0.11	0.00	0.36	0.72	1.07	1.43

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N48/N49	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.872	-4.872	-4.872	-4.872	-4.872	-4.872	-4.872	-4.872	-4.872
		$N_{máx}$	-2.773	-2.773	-2.773	-2.773	-2.773	-2.773	-2.773	-2.773	-2.773
		$Vy_{mín}$	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
		$Vy_{máx}$	0.479	0.479	0.479	0.479	0.479	0.479	0.479	0.479	0.479
		$Vz_{mín}$	-0.731	-0.620	-0.510	-0.400	-0.289	-0.179	-0.068	0.042	0.153
		$Vz_{máx}$	0.213	0.351	0.532	0.718	0.905	1.091	1.278	1.464	1.650
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-1.09	-0.58	-0.15	0.19	0.44	-0.04	-0.84	-1.87	-3.04
		$My_{máx}$	2.39	2.20	1.87	1.40	0.79	0.64	0.71	0.72	0.65
		$Mz_{mín}$	0.43	0.32	0.21	0.11	0.00	-0.36	-0.72	-1.08	-1.44
		$Mz_{máx}$	1.43	1.07	0.71	0.35	0.00	-0.11	-0.22	-0.33	-0.44

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N50/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.784	-4.784	-4.784	-4.784	-4.784	-4.784	-4.784	-4.784	-4.784
		$N_{máx}$	-2.643	-2.643	-2.643	-2.643	-2.643	-2.643	-2.643	-2.643	-2.643
		$Vy_{mín}$	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395
		$Vy_{máx}$	1.287	1.287	1.287	1.287	1.287	1.287	1.287	1.287	1.287
		$Vz_{mín}$	-0.459	-0.348	-0.238	-0.128	-0.017	0.093	0.204	0.314	0.425
		$Vz_{máx}$	0.294	0.448	0.634	0.820	1.007	1.193	1.379	1.566	1.752
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.33	-0.03	0.19	0.33	0.38	-0.11	-1.01	-2.11	-3.36
		$My_{máx}$	2.68	2.42	2.01	1.47	0.78	0.36	0.24	0.05	-0.23
		$Mz_{mín}$	1.19	0.89	0.59	0.30	0.00	-0.96	-1.93	-2.90	-3.86
		$Mz_{máx}$	3.86	2.90	1.93	0.97	0.00	-0.30	-0.59	-0.89	-1.18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N52/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.243	-3.243	-3.243	-3.243	-3.243	-3.243	-3.243	-3.243	-3.243
		$N_{máx}$	-1.585	-1.585	-1.585	-1.585	-1.585	-1.585	-1.585	-1.585	-1.585
		$Vy_{mín}$	0.501	0.501	0.501	0.501	0.501	0.501	0.501	0.501	0.501
		$Vy_{máx}$	1.610	1.610	1.610	1.610	1.610	1.610	1.610	1.610	1.610
		$Vz_{mín}$	0.132	0.270	0.398	0.509	0.619	0.729	0.840	0.950	1.061
		$Vz_{máx}$	0.354	0.515	0.701	0.887	1.074	1.260	1.446	1.633	1.819
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	1.42	1.25	0.99	0.65	0.23	-0.37	-1.37	-2.51	-3.80
		$My_{máx}$	2.75	2.43	1.98	1.38	0.64	-0.09	-0.74	-1.42	-2.19
		$Mz_{mín}$	1.50	1.12	0.75	0.37	0.00	-1.21	-2.42	-3.62	-4.83
		$Mz_{máx}$	4.83	3.62	2.41	1.21	0.00	-0.38	-0.75	-1.13	-1.50

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N54/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192	0.192
		$N_{máx}$	1.787	1.787	1.787	1.787	1.787	1.787	1.787	1.787	1.787
		$Vy_{mín}$	0.359	0.359	0.359	0.359	0.359	0.359	0.359	0.359	0.359
		$Vy_{máx}$	1.129	1.129	1.129	1.129	1.129	1.129	1.129	1.129	1.129
		$Vz_{mín}$	-0.019	0.119	0.257	0.388	0.498	0.609	0.719	0.830	0.940
		$Vz_{máx}$	0.181	0.367	0.553	0.740	0.926	1.112	1.299	1.485	1.671
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	1.17	1.04	0.81	0.50	0.10	-0.43	-1.33	-2.38	-3.56
		$My_{máx}$	1.99	1.83	1.55	1.13	0.57	-0.03	-0.58	-1.16	-1.82
		$Mz_{mín}$	1.08	0.81	0.54	0.27	0.00	-0.84	-1.69	-2.54	-3.38
		$Mz_{máx}$	3.39	2.54	1.70	0.85	0.00	-0.27	-0.54	-0.81	-1.08

2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias

- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que η ≤ 100 %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N8/N48	35.81	1.933	-231.909	-0.393	-0.311	-0.06	1.53	72.75	GV	Cumple
N48/N10	37.06	1.933	-232.303	0.068	2.587	-0.21	-1.33	76.23	GV	Cumple
N6/N50	26.82	1.939	-228.530	-9.399	-0.181	2.42	1.50	49.07	GV	Cumple
N50/N8	33.56	1.939	-229.588	-8.754	2.501	2.84	-1.20	67.21	GV	Cumple
N4/N52	23.08	0.000	-221.076	-22.767	-2.143	-4.04	-0.80	-40.29	GV	Cumple
N52/N6	18.99	1.953	-222.060	-15.464	2.221	-2.23	-0.95	29.22	GV	Cumple
N2/N54	47.16	0.000	-216.341	-23.417	-2.160	-2.90	-0.53	-105.06	GV	Cumple
N54/N4	33.46	0.000	-217.020	-16.301	0.112	-1.64	1.54	-67.83	GV	Cumple
N16/N46	35.99	1.933	-231.726	2.448	-0.375	-1.69	1.57	-73.21	GV	Cumple
N46/N10	37.05	1.933	-232.115	-0.320	2.609	-1.18	-1.33	-76.22	GV	Cumple
N17/N44	27.55	1.939	-227.343	10.204	-0.216	-1.52	1.54	-51.09	GV	Cumple
N44/N16	33.29	1.939	-228.389	7.349	2.566	-1.50	-1.28	-66.55	GV	Cumple
N18/N42	23.04	0.000	-220.057	22.865	-2.145	4.29	-0.80	40.28	GV	Cumple
N42/N17	19.14	1.953	-221.043	15.597	2.233	2.57	-0.98	-29.68	GV	Cumple
N19/N40	47.24	0.000	-215.404	23.487	-2.161	2.97	-0.54	105.35	GV	Cumple
N40/N18	33.48	0.000	-216.087	16.386	0.110	1.73	1.54	67.99	GV	Cumple
N3/N2	28.22	0.000	10.450	7.160	-0.022	1.62	0.37	10.32	GV	Cumple
N3/N4	32.69	0.000	0.452	-6.644	-0.344	-1.90	-0.20	-12.69	GV	Cumple
N5/N4	12.28	0.000	7.764	1.504	-0.286	1.31	-0.08	4.42	GV	Cumple
N5/N6	8.69	0.000	-2.530	1.270	-0.149	1.02	-0.01	3.23	GV	Cumple
N7/N6	14.82	0.000	8.851	-2.664	-0.299	-1.08	-0.11	-5.35	GV	Cumple
N7/N8	8.61	0.000	-0.741	1.483	-0.168	0.84	-0.05	3.30	GV	Cumple
N9/N8	11.60	0.000	5.367	-1.740	-0.303	-1.55	-0.13	-4.21	GV	Cumple
N9/N10	9.15	0.000	1.785	1.410	-0.173	1.13	-0.06	3.47	GV	Cumple
N11/N10	9.19	0.000	1.739	-1.418	-0.173	-1.13	-0.06	-3.49	GV	Cumple
N11/N16	11.29	0.000	5.758	1.595	-0.303	1.48	-0.13	4.07	GV	Cumple
N12/N16	8.39	0.000	-0.721	-1.400	-0.168	-0.84	-0.05	-3.22	GV	Cumple
N12/N17	14.58	0.000	8.604	2.583	-0.299	1.07	-0.11	5.27	GV	Cumple
N13/N17	8.50	0.000	-2.500	-1.218	-0.149	-1.01	-0.01	-3.15	GV	Cumple
N13/N18	12.33	0.000	7.657	-1.538	-0.286	-1.31	-0.08	-4.45	GV	Cumple
N14/N18	32.83	0.000	0.505	6.683	-0.344	1.92	-0.20	12.75	GV	Cumple
N14/N19	28.27	0.000	10.365	-7.187	-0.022	-1.63	0.36	-10.34	GV	Cumple
N3/N5	75.65	0.000	-45.956	-67.751	-2.808	-3.11	-2.67	-189.57	GV	Cumple
N5/N7	33.79	3.864	-39.850	-4.207	2.357	-3.72	-0.97	82.01	GV	Cumple
N7/N9	33.30	3.864	-55.885	-0.034	2.208	-0.69	-0.90	82.00	GV	Cumple
N9/N11	31.31	1.932	-62.075	-0.057	0.003	0.05	1.24	75.79	GV	Cumple
N11/N12	33.38	0.000	-56.337	-0.040	-2.207	0.78	-0.91	82.15	GV	Cumple
N12/N13	33.94	0.000	-40.073	4.237	-2.360	3.72	-0.99	82.36	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N13/N14	75.79	3.864	-46.063	67.887	2.810	3.05	-2.67	-189.89	GV	Cumple
N27/N49	37.32	1.933	-236.780	-6.210	-0.404	0.70	1.91	75.96	GV	Cumple
N49/N29	37.54	1.933	-236.213	-1.452	2.625	1.25	-1.02	77.31	GV	Cumple
N25/N51	28.54	1.939	-239.108	-12.986	-0.599	-0.20	1.95	52.24	GV	Cumple
N51/N27	32.80	1.939	-237.531	-8.394	2.641	1.05	-1.02	64.53	GV	Cumple
N23/N53	23.90	0.000	-243.664	-20.899	-2.787	-5.75	-0.62	-40.47	GV	Cumple
N53/N25	19.90	1.953	-241.153	-17.656	3.197	-2.70	-1.42	29.49	GV	Cumple
N21/N55	43.51	0.000	-250.931	-13.151	-3.333	-5.21	-2.27	-90.83	GV	Cumple
N55/N23	35.19	0.000	-249.022	-14.937	0.291	-2.42	2.11	-68.92	GV	Cumple
N35/N47	36.60	1.933	-236.963	4.908	-0.340	-0.76	1.87	-74.04	GV	Cumple
N47/N29	37.56	1.933	-236.401	2.458	2.603	-1.14	-1.02	-77.35	GV	Cumple
N36/N45	28.47	1.939	-240.295	12.593	-0.563	0.21	1.90	-51.97	GV	Cumple
N45/N35	34.05	1.939	-238.730	10.212	2.576	-0.87	-0.94	-67.81	GV	Cumple
N37/N43	23.95	0.000	-244.682	21.053	-2.785	5.70	-0.61	40.52	GV	Cumple
N43/N36	20.10	1.953	-242.171	17.776	3.184	2.65	-1.39	-29.96	GV	Cumple
N38/N41	43.65	0.000	-251.868	13.228	-3.333	5.19	-2.27	91.13	GV	Cumple
N41/N37	35.28	0.000	-249.955	15.001	0.292	2.37	2.12	69.07	GV	Cumple
N22/N21	30.85	0.000	11.581	7.577	0.158	1.52	0.60	11.07	GV	Cumple
N22/N23	32.26	0.000	5.112	-6.460	-0.385	-1.80	-0.27	-12.24	GV	Cumple
N24/N23	17.70	0.000	2.407	3.149	-0.325	1.32	-0.12	6.77	GV	Cumple
N24/N25	7.71	3.609	0.691	-1.147	0.409	0.31	-0.27	2.74	G	Cumple
N26/N25	10.90	0.000	0.744	-2.227	-0.167	-0.69	-0.04	-4.23	GV	Cumple
N26/N27	9.21	0.000	2.694	1.399	-0.196	0.93	-0.10	3.42	GV	Cumple
N28/N27	9.67	0.000	1.058	-1.482	-0.189	-1.22	-0.09	-3.68	GV	Cumple
N28/N29	8.48	3.998	4.011	-1.205	0.378	0.66	-0.27	2.90	G	Cumple
N30/N29	8.31	3.998	4.850	1.167	0.378	-0.63	-0.27	-2.80	G	Cumple
N30/N35	9.73	0.000	1.019	1.523	-0.189	1.22	-0.09	3.71	GV	Cumple
N31/N35	9.16	0.000	2.673	-1.396	-0.196	-0.96	-0.10	-3.40	GV	Cumple
N31/N36	10.78	0.000	0.794	2.207	-0.166	0.70	-0.04	4.18	GV	Cumple
N32/N36	7.67	3.609	0.536	1.130	0.409	-0.31	-0.27	-2.73	G	Cumple
N32/N37	17.78	0.000	2.514	-3.163	-0.325	-1.32	-0.12	-6.79	GV	Cumple
N33/N37	32.35	0.000	5.059	6.476	-0.384	1.80	-0.27	12.28	GV	Cumple
N33/N38	30.90	0.000	11.666	-7.586	0.158	-1.52	0.60	-11.09	GV	Cumple
N22/N24	55.96	0.000	45.467	-35.027	-3.016	-1.81	-2.88	-142.49	GV	Cumple
N24/N26	42.44	3.864	45.772	-31.595	2.450	-6.17	-0.75	108.45	GV	Cumple
N26/N28	35.90	3.864	66.701	-11.298	2.190	-1.51	-0.59	89.18	GV	Cumple
N28/N30	28.66	1.932	74.335	-0.074	-0.003	-0.01	1.55	68.17	GV	Cumple
N30/N31	35.94	0.000	67.152	11.199	-2.191	1.55	-0.58	89.27	GV	Cumple
N31/N32	42.61	0.000	45.994	31.679	-2.447	6.20	-0.74	108.89	GV	Cumple
N32/N33	56.07	3.864	45.573	35.134	3.014	1.80	-2.88	-142.77	GV	Cumple
N3/N22	81.58	6.000	-129.964	15.319	3.839	-0.07	-8.22	-46.23	GV	Cumple
N7/N26	86.75	0.000	-23.349	20.976	-2.223	-0.03	-3.17	62.45	GV	Cumple
N14/N33	81.79	6.000	-130.197	-15.355	3.856	0.07	-8.26	46.33	GV	Cumple
N12/N31	86.60	0.000	-23.497	-20.966	-2.199	0.03	-3.08	-62.42	GV	Cumple
N9/N28	35.29	0.000	-12.895	7.364	-2.639	-0.01	-4.28	22.23	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N11/N30	34.99	0.000	-12.975	-7.294	-2.633	0.01	-4.25	-22.02	GV	Cumple
N2/N21	53.75	6.000	-43.552	0.606	0.896	0.00	-1.44	-1.83	GV	Cumple
N6/N25	56.86	6.000	-2.970	1.536	1.301	0.00	-2.26	-4.61	GV	Cumple
N19/N38	53.91	6.000	-43.640	-0.608	0.897	0.00	-1.45	1.84	GV	Cumple
N17/N36	57.35	6.000	-3.492	-1.537	1.264	0.00	-2.22	4.61	GV	Cumple
N10/N29	7.67	6.000	-2.770	-0.002	1.641	0.00	-3.11	0.01	G	Cumple
N8/N39	11.00	0.000	-0.010	0.051	-1.104	0.00	-3.31	0.31	GS	Cumple
N4/N23	61.54	6.000	-3.647	1.476	2.257	0.00	-5.27	-4.43	GV	Cumple
N18/N37	61.72	6.000	-3.586	-1.480	2.257	0.00	-5.30	4.44	GV	Cumple
N16/N35	33.63	6.000	-3.144	-0.917	0.756	0.00	-0.54	2.75	GV	Cumple
N14/N15	57.97	0.000	-37.978	-48.440	-4.670	-6.47	-3.31	-144.56	GV	Cumple
N33/N34	53.44	0.000	-222.562	-12.747	-4.637	-4.62	-3.68	-96.03	GV	Cumple
N15/N19	45.11	6.032	-209.120	-27.340	3.742	2.24	-0.99	100.23	GV	Cumple
N34/N38	43.64	6.032	-309.805	-13.919	4.169	5.13	-2.95	85.07	GV	Cumple
N33/N15	81.12	0.000	313.308	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N14/N34	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N34/N19	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N15/N38	23.20	0.000	89.622	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N20/N22	53.32	7.728	-222.037	12.726	4.638	4.61	-3.69	-95.84	GV	Cumple
N1/N3	57.89	7.728	-38.004	48.409	4.668	6.42	-3.30	-144.33	GV	Cumple
N1/N2	45.04	6.032	-210.010	27.295	3.741	-2.20	-0.99	-99.97	GV	Cumple
N20/N21	43.50	6.032	-308.706	13.867	4.170	-5.13	-2.95	-84.78	GV	Cumple
N1/N22	80.95	0.000	312.678	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N20/N3	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N1/N21	23.13	0.000	89.326	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N20/N2	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N40/N41	45.94	6.000	1.772	-1.132	1.673	0.00	-3.58	3.39	GV	Cumple
N42/N43	62.67	6.000	-3.277	-1.614	1.787	0.00	-3.80	4.84	GV	Cumple
N44/N45	46.66	6.000	-2.381	-1.285	1.037	0.00	-1.43	3.86	GV	Cumple
N46/N47	18.09	0.000	-2.451	-0.476	-0.752	0.00	-0.47	-1.43	GV	Cumple
N48/N49	19.98	6.000	-4.758	0.479	0.825	0.00	-0.59	-1.44	GV	Cumple
N50/N51	48.95	6.000	-4.592	1.287	1.138	0.00	-1.59	-3.86	GV	Cumple
N52/N53	62.55	6.000	-3.243	1.610	1.802	0.00	-3.80	-4.83	GV	Cumple
N54/N55	45.79	6.000	1.787	1.129	1.671	0.00	-3.56	-3.38	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.(1): R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.(2) Pint. intumescente(3) (mm)	Temperatura(4) (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N8/N48	56.54	1.740	-158.401	0.056	-0.217	-1.03	0.93	39.41	GV	0.8	649	Cumple
N48/N10	58.00	1.933	-158.603	0.737	1.755	-0.12	-0.85	40.87	GV	0.8	649	Cumple
N6/N50	43.32	1.939	-156.807	-4.725	-0.028	1.59	0.95	26.64	GV	0.8	649	Cumple
N50/N8	53.42	1.939	-157.360	-4.326	1.688	2.75	-0.73	36.58	GV	0.8	649	Cumple
N4/N52	38.10	0.000	-153.095	-13.278	-1.543	-1.94	-0.49	-22.18	GV	0.8	649	Cumple
N52/N6	31.68	1.953	-153.517	-7.637	1.637	-0.38	-0.68	15.77	GV	0.8	649	Cumple
N2/N54	76.26	0.000	-151.338	-14.315	-1.701	-1.47	-0.71	-59.40	GV	0.8	649	Cumple
N54/N4	53.71	0.000	-151.626	-9.632	-0.027	-0.42	1.03	-37.18	GV	0.8	649	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N16/N46	56.95	1.933	-158.170	1.098	-0.134	-0.75	1.01	-39.79	GV	0.8	649	Cumple
N46/N10	57.98	1.933	-158.373	-0.960	1.782	-1.26	-0.85	-40.87	GV	0.8	649	Cumple
N17/N44	44.60	1.939	-155.975	5.262	-0.077	-0.73	1.01	-27.93	GV	0.8	649	Cumple
N44/N16	52.48	1.939	-156.515	3.171	1.773	-1.38	-0.83	-35.68	GV	0.8	649	Cumple
N18/N42	37.99	0.000	-152.454	13.307	-1.552	2.18	-0.50	22.13	GV	0.8	649	Cumple
N42/N17	31.87	1.953	-152.872	7.692	1.660	0.75	-0.71	-15.99	GV	0.8	649	Cumple
N19/N40	76.32	0.000	-150.784	14.346	-1.703	1.54	-0.71	59.51	GV	0.8	649	Cumple
N40/N18	53.70	0.000	-151.071	9.673	-0.023	0.52	1.03	37.22	GV	0.8	649	Cumple
N3/N2	42.36	0.000	6.888	3.752	0.008	0.90	0.30	5.34	GV	1.2	655	Cumple
N3/N4	51.76	0.000	1.239	-3.676	-0.266	-1.08	-0.17	-7.03	GV	1.2	655	Cumple
N5/N4	21.66	0.000	4.543	1.177	-0.220	0.68	-0.07	2.76	GV	1.2	655	Cumple
N5/N6	8.26	0.000	-0.780	0.244	-0.202	0.56	-0.03	1.05	GV	1.2	655	Cumple
N7/N6	17.02	0.000	5.273	-0.944	-0.220	-0.60	-0.08	-2.08	GV	1.2	655	Cumple
N7/N8	7.55	0.000	0.187	0.386	-0.224	0.56	-0.09	0.96	GV	1.2	655	Cumple
N9/N8	11.95	0.000	3.051	-0.516	-0.227	-0.86	-0.10	-1.44	GV	1.2	655	Cumple
N9/N10	10.97	3.998	3.269	-0.415	0.280	0.50	-0.21	1.19	G	1.2	655	Cumple
N11/N10	10.25	3.998	2.648	0.385	0.280	-0.48	-0.21	-1.11	G	1.2	655	Cumple
N11/N16	11.21	0.000	3.534	0.374	-0.228	0.80	-0.10	1.31	GV	1.2	655	Cumple
N12/N16	8.27	3.899	1.838	0.307	0.279	-0.31	-0.20	-0.88	G	1.2	655	Cumple
N12/N17	16.82	0.000	4.994	0.904	-0.221	0.58	-0.08	2.06	GV	1.2	655	Cumple
N13/N17	8.77	3.609	1.003	0.279	0.300	-0.29	-0.21	-0.98	G	1.2	655	Cumple
N13/N18	21.62	0.000	4.436	-1.188	-0.220	-0.69	-0.07	-2.76	GV	1.2	655	Cumple
N14/N18	51.94	0.000	1.287	3.699	-0.267	1.09	-0.17	7.05	GV	1.2	655	Cumple
N14/N19	42.48	0.000	6.829	-3.772	0.008	-0.91	0.30	-5.36	GV	1.2	655	Cumple
N3/N5	68.30	0.000	-23.664	-34.242	-2.127	-0.86	-2.11	-98.48	GV	1.0	572	Cumple
N5/N7	51.85	3.864	-20.450	-3.749	1.766	-2.03	-0.76	45.05	GV	0.8	649	Cumple
N7/N9	49.17	3.864	-28.927	-0.883	1.634	-0.31	-0.68	44.30	GV	0.8	649	Cumple
N9/N11	45.46	1.932	-32.477	-0.051	0.004	0.03	0.91	40.06	GV	0.8	649	Cumple
N11/N12	49.41	0.000	-29.446	0.840	-1.635	0.35	-0.69	44.45	GV	0.8	649	Cumple
N12/N13	52.18	0.000	-20.689	3.780	-1.769	2.02	-0.76	45.29	GV	0.8	649	Cumple
N13/N14	68.47	3.864	-23.786	34.326	2.128	0.84	-2.11	-98.70	GV	1.0	572	Cumple
N27/N49	62.53	1.933	-188.780	-3.934	-0.476	-0.42	1.59	41.80	GV	0.8	649	Cumple
N49/N29	61.91	1.933	-188.446	-0.364	2.106	0.99	-0.89	41.68	GV	0.8	649	Cumple
N25/N51	49.54	1.939	-189.591	-7.445	-0.550	-0.02	1.60	29.06	GV	0.8	649	Cumple
N51/N27	54.58	1.939	-188.654	-3.966	2.121	1.69	-0.92	34.49	GV	0.8	649	Cumple
N23/N53	41.68	0.000	-191.156	-11.624	-2.109	-2.95	-0.56	-21.90	GV	0.8	649	Cumple
N53/N25	36.05	1.953	-189.604	-9.453	2.376	-0.59	-1.08	16.24	GV	0.8	649	Cumple
N21/N55	72.24	0.000	-194.790	-7.720	-2.370	-2.75	-1.38	-50.65	GV	0.8	649	Cumple
N55/N23	59.02	0.000	-193.592	-8.456	0.324	-0.74	1.68	-37.74	GV	0.8	649	Cumple
N35/N47	61.09	1.933	-189.007	2.909	-0.395	-0.09	1.54	-40.40	GV	0.8	649	Cumple
N47/N29	61.98	1.933	-188.675	1.101	2.079	-1.25	-0.89	-41.72	GV	0.8	649	Cumple
N36/N45	49.11	1.939	-190.424	7.065	-0.501	0.21	1.54	-28.60	GV	0.8	649	Cumple
N45/N35	56.77	1.939	-189.499	5.277	2.036	-1.19	-0.82	-36.60	GV	0.8	649	Cumple
N37/N43	41.73	0.000	-191.797	11.696	-2.099	2.96	-0.55	21.89	GV	0.8	649	Cumple
N43/N36	36.34	1.953	-190.248	9.499	2.354	0.67	-1.05	-16.48	GV	0.8	649	Cumple
N38/N41	72.42	0.000	-195.345	7.756	-2.367	2.74	-1.37	50.77	GV	0.8	649	Cumple
N41/N37	59.13	0.000	-194.146	8.482	0.320	0.74	1.68	37.79	GV	0.8	649	Cumple
N22/N21	49.91	0.000	9.430	4.326	0.092	0.83	0.42	6.16	GV	1.2	655	Cumple
N22/N23	53.14	0.000	2.884	-3.793	-0.274	-1.03	-0.18	-7.14	GV	1.2	655	Cumple
N24/N23	30.68	0.000	2.991	2.115	-0.233	0.69	-0.08	4.09	GV	1.2	655	Cumple
N24/N25	16.09	3.609	0.512	-0.850	0.303	0.23	-0.20	2.03	G	1.2	655	Cumple
N26/N25	11.51	3.609	5.669	0.446	0.297	-0.40	-0.21	-1.15	G	1.2	655	Cumple
N26/N27	12.34	3.899	2.740	-0.599	0.282	0.36	-0.20	1.41	G	1.2	655	Cumple
N28/N27	15.16	3.899	5.051	0.667	0.280	-0.60	-0.20	-1.71	G	1.2	655	Cumple
N28/N29	17.69	3.998	2.971	-0.893	0.280	0.49	-0.20	2.15	G	1.2	655	Cumple
N30/N29	17.35	3.998	3.593	0.865	0.280	-0.47	-0.20	-2.07	G	1.2	655	Cumple
N30/N35	16.21	3.899	4.410	-0.722	0.280	0.58	-0.20	1.88	G	1.2	655	Cumple
N31/N35	13.54	3.899	2.384	0.658	0.281	-0.34	-0.20	-1.60	G	1.2	655	Cumple
N31/N36	11.17	3.609	6.027	-0.407	0.297	0.40	-0.21	1.09	G	1.2	655	Cumple
N32/N36	16.01	3.609	0.397	0.837	0.303	-0.23	-0.20	-2.02	G	1.2	655	Cumple
N32/N37	30.72	0.000	3.098	-2.110	-0.233	-0.69	-0.08	-4.09	GV	1.2	655	Cumple
N33/N37	53.20	0.000	2.837	3.798	-0.273	1.03	-0.18	7.15	GV	1.2	655	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req.[1]: R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec.[2] Pint. intumescente[3] (mm)	Temperatura[4] (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N33/N38	50.02	0.000	9.488	-4.332	0.092	-0.83	0.42	-6.17	GV	1.2	655	Cumple
N22/N24	81.48	0.000	23.449	-19.057	-2.188	-0.05	-2.00	-76.52	GV	0.8	649	Cumple
N24/N26	60.55	3.864	24.985	-16.381	1.795	-3.35	-0.52	57.13	GV	0.8	649	Cumple
N26/N28	52.09	3.864	37.086	-6.240	1.623	-0.75	-0.43	47.72	GV	0.8	649	Cumple
N28/N30	41.96	1.932	41.706	-0.063	-0.004	-0.01	1.16	36.53	GV	0.8	649	Cumple
N30/N31	52.24	0.000	37.605	6.177	-1.623	0.75	-0.41	47.84	GV	0.8	649	Cumple
N31/N32	60.88	0.000	25.223	16.452	-1.792	3.35	-0.51	57.44	GV	0.8	649	Cumple
N32/N33	81.69	3.864	23.571	19.120	2.186	0.06	-2.00	-76.71	GV	0.8	649	Cumple
N3/N22	80.90	6.000	-65.315	8.228	2.740	-0.06	-5.66	-24.83	GV	1.2	578	Cumple
N7/N26	83.27	6.000	-10.584	11.198	1.497	-0.03	-1.85	-33.81	GV	1.2	578	Cumple
N14/N33	81.10	6.000	-65.464	-8.250	2.743	0.06	-5.67	24.89	GV	1.2	578	Cumple
N12/N31	83.28	6.000	-10.695	-11.197	1.503	0.03	-1.85	33.81	GV	1.2	578	Cumple
N9/N28	43.90	6.000	-5.876	3.942	1.282	-0.01	-1.13	-11.76	GV	1.0	641	Cumple
N11/N30	43.39	6.000	-5.935	-3.891	1.283	0.01	-1.12	11.61	GV	1.0	641	Cumple
N2/N21	92.29	6.000	-27.089	0.334	0.773	0.00	-1.26	-1.01	GV	3.2	606	Cumple
N6/N25	96.23	6.000	-2.154	0.837	1.168	0.00	-2.24	-2.51	GV	2.8	652	Cumple
N19/N38	92.44	6.000	-27.113	-0.335	0.769	0.00	-1.26	1.01	GV	3.2	606	Cumple
N17/N36	97.85	6.000	-2.554	-0.837	1.104	0.00	-2.10	2.51	GV	2.8	652	Cumple
N10/N29	19.28	6.000	-2.052	-0.002	1.216	0.00	-2.30	0.01	G	2.6	677	Cumple
N8/N39	25.39	0.000	-0.021	0.000	-1.104	0.00	-3.31	0.00	G	2.6	677	Cumple
N4/N23	86.00	6.000	-2.740	0.810	1.577	0.00	-3.54	-2.43	GV	3.0	628	Cumple
N18/N37	85.88	6.000	-2.694	-0.812	1.563	0.00	-3.52	2.44	GV	3.0	628	Cumple
N16/N35	75.09	6.000	-2.408	-0.498	0.885	0.00	-1.36	1.50	GV	2.6	677	Cumple
N14/N15	83.71	0.000	-19.694	-23.667	-3.475	-3.47	-2.64	-74.64	GV	0.8	649	Cumple
N33/N34	89.56	0.000	-118.087	-6.863	-3.419	-2.70	-2.53	-51.82	GV	0.8	649	Cumple
N15/N19	72.09	6.032	-146.727	-16.539	2.841	1.69	-1.08	56.69	GV	0.8	649	Cumple
N34/N38	70.82	6.032	-229.081	-7.742	3.020	2.93	-1.84	47.12	GV	0.8	649	Cumple
N33/N15	75.14	0.000	162.372	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	1.0	580	Cumple
N14/N34	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.8	656	Cumple
N34/N19	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.8	656	Cumple
N15/N38	40.01	0.000	54.281	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.8	656	Cumple
N20/N22	89.33	7.728	-117.806	6.847	3.419	2.70	-2.54	-51.69	GV	0.8	649	Cumple
N1/N3	83.53	7.728	-19.667	23.644	3.474	3.45	-2.64	-74.49	GV	0.8	649	Cumple
N1/N2	72.04	6.032	-147.248	16.526	2.840	-1.66	-1.08	-56.59	GV	0.8	649	Cumple
N20/N21	70.66	6.032	-228.487	7.722	3.021	-2.93	-1.85	-47.01	GV	0.8	649	Cumple
N1/N22	74.95	0.000	161.982	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	1.0	580	Cumple
N20/N3	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.8	656	Cumple
N1/N21	39.93	0.000	54.176	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	0.8	656	Cumple
N20/N2	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	0.8	656	Cumple
N40/N41	88.02	6.000	0.725	-0.625	1.196	0.00	-2.43	1.87	GV	2.6	677	Cumple
N42/N43	87.10	6.000	-2.196	-0.882	1.310	0.00	-2.71	2.65	GV	3.0	628	Cumple
N44/N45	96.63	6.000	-1.788	-0.699	0.958	0.00	-1.60	2.10	GV	2.6	677	Cumple
N46/N47	42.28	6.000	-1.807	-0.260	0.839	0.00	-1.18	0.78	GV	2.6	677	Cumple
N48/N49	51.42	6.000	-3.571	0.259	0.947	0.00	-1.43	-0.78	GV	2.6	677	Cumple
N50/N51	87.91	6.000	-3.479	0.701	1.093	0.00	-1.90	-2.10	GV	2.8	652	Cumple
N52/N53	87.10	6.000	-2.171	0.881	1.342	0.00	-2.77	-2.64	GV	3.0	628	Cumple
N54/N55	87.93	6.000	0.736	0.623	1.203	0.00	-2.44	-1.87	GV	2.6	677	Cumple

Notas:
[1] Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
[2] Espesor de revestimiento mínimo necesario.
[3] Pintura intumescente
[4] Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N10	1.933 1.933	4.46 L/866.3	1.933 1.933	0.07 L/(>1000)	1.933 1.933	4.46 L/866.3	1.933 1.933	0.07 L/(>1000)
N6/N8	2.133 2.133	2.96 L/(>1000)	1.939 1.939	0.07 L/(>1000)	2.133 2.133	2.96 L/(>1000)	1.939 1.939	0.07 L/(>1000)
N4/N6	0.976 0.976	0.40 L/(>1000)	1.953 1.953	0.07 L/(>1000)	0.976 0.976	0.40 L/(>1000)	1.953 1.953	0.07 L/(>1000)
N2/N4	1.776 1.776	4.33 L/912.4	1.974 1.974	0.08 L/(>1000)	1.776 1.776	4.33 L/912.4	1.974 1.974	0.08 L/(>1000)
N16/N10	1.933 1.933	4.45 L/868.6	1.933 1.933	0.07 L/(>1000)	1.933 1.933	4.45 L/868.6	1.933 1.933	0.07 L/(>1000)
N17/N16	2.133 2.133	3.04 L/(>1000)	1.939 1.939	0.07 L/(>1000)	2.133 2.133	3.04 L/(>1000)	1.939 1.939	0.07 L/(>1000)
N18/N17	0.976 0.976	0.39 L/(>1000)	1.953 1.953	0.07 L/(>1000)	0.976 0.976	0.39 L/(>1000)	1.953 1.953	0.07 L/(>1000)
N19/N18	1.776 1.776	4.34 L/910.5	1.974 1.974	0.08 L/(>1000)	1.776 1.776	4.34 L/910.5	1.974 1.974	0.08 L/(>1000)
N3/N2	0.639 0.639	0.79 L/(>1000)	0.852 0.852	0.07 L/(>1000)	0.639 0.639	0.79 L/(>1000)	0.852 0.852	0.07 L/(>1000)
N3/N4	0.982 0.982	1.84 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)	0.982 0.982	1.84 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)
N5/N4	1.375 1.375	1.24 L/(>1000)	1.375 1.375	0.04 L/(>1000)	1.375 1.375	1.24 L/(>1000)	1.375 1.375	0.04 L/(>1000)
N5/N6	1.353 1.353	0.97 L/(>1000)	1.579 1.579	0.08 L/(>1000)	1.353 1.353	0.97 L/(>1000)	1.579 1.579	0.08 L/(>1000)
N7/N6	0.902 0.902	0.79 L/(>1000)	1.579 1.579	0.06 L/(>1000)	0.902 0.902	0.79 L/(>1000)	1.579 1.579	0.06 L/(>1000)
N7/N8	1.219 1.219	0.61 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)	1.219 1.219	0.61 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)
N9/N8	1.219 1.219	0.96 L/(>1000)	1.706 1.706	0.07 L/(>1000)	1.219 1.219	0.96 L/(>1000)	1.706 1.706	0.07 L/(>1000)
N9/N10	1.499 1.499	0.93 L/(>1000)	1.749 1.749	0.08 L/(>1000)	1.499 1.499	0.93 L/(>1000)	1.749 1.749	0.08 L/(>1000)
N11/N10	1.499 1.499	0.93 L/(>1000)	1.749 1.749	0.08 L/(>1000)	1.499 1.499	0.93 L/(>1000)	1.749 1.749	0.08 L/(>1000)
N11/N16	1.219 1.219	1.06 L/(>1000)	1.706 1.706	0.07 L/(>1000)	1.219 1.219	1.06 L/(>1000)	1.706 1.706	0.07 L/(>1000)
N12/N16	1.219 1.219	0.73 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)	1.219 1.219	0.73 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)
N12/N17	0.902 0.902	0.81 L/(>1000)	1.579 1.579	0.06 L/(>1000)	0.902 0.902	0.81 L/(>1000)	1.579 1.579	0.06 L/(>1000)
N13/N17	1.353 1.353	1.01 L/(>1000)	1.579 1.579	0.08 L/(>1000)	1.353 1.353	1.01 L/(>1000)	1.579 1.579	0.08 L/(>1000)
N13/N18	1.178 1.178	1.23 L/(>1000)	1.375 1.375	0.04 L/(>1000)	1.178 1.178	1.23 L/(>1000)	1.375 1.375	0.04 L/(>1000)
N14/N18	0.982 0.982	1.83 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)	0.982 0.982	1.83 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)
N14/N19	0.639 0.639	0.79 L/(>1000)	0.852 0.852	0.07 L/(>1000)	0.639 0.639	0.79 L/(>1000)	0.852 0.852	0.07 L/(>1000)
N27/N29	1.933 1.933	4.53 L/852.6	1.933 1.933	0.10 L/(>1000)	1.933 1.933	4.53 L/852.6	1.933 1.933	0.10 L/(>1000)
N25/N27	1.939 1.939	3.03 L/(>1000)	1.939 1.939	0.10 L/(>1000)	1.939 1.939	3.03 L/(>1000)	1.939 1.939	0.10 L/(>1000)
N23/N25	0.976 0.976	0.41 L/(>1000)	1.953 1.953	0.12 L/(>1000)	0.976 0.976	0.41 L/(>1000)	1.953 1.953	0.12 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N21/N23	1.776 1.776	4.25 L/927.9	1.974 1.974	0.11 L/(>1000)	1.776 1.776	4.25 L/927.9	1.974 1.974	0.11 L/(>1000)
N35/N29	1.933 1.933	4.45 L/867.7	1.933 1.933	0.10 L/(>1000)	1.933 1.933	4.45 L/867.7	1.933 1.933	0.10 L/(>1000)
N36/N35	2.133 2.133	3.05 L/(>1000)	1.939 1.939	0.10 L/(>1000)	2.133 2.133	3.05 L/(>1000)	1.939 1.939	0.10 L/(>1000)
N37/N36	0.976 0.976	0.40 L/(>1000)	1.953 1.953	0.12 L/(>1000)	0.976 0.976	0.40 L/(>1000)	1.953 1.953	0.12 L/(>1000)
N38/N37	1.776 1.776	4.26 L/925.8	1.974 1.974	0.11 L/(>1000)	1.776 1.776	4.26 L/925.8	1.974 1.974	0.11 L/(>1000)
N22/N21	0.639 0.639	0.89 L/(>1000)	0.852 0.852	0.08 L/(>1000)	0.639 0.639	0.89 L/(>1000)	0.852 0.852	0.08 L/(>1000)
N22/N23	0.982 0.982	1.74 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)	0.982 0.982	1.74 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)
N24/N23	0.982 0.982	1.24 L/(>1000)	1.571 1.571	0.05 L/(>1000)	0.982 0.982	1.24 L/(>1000)	1.571 1.571	0.05 L/(>1000)
N24/N25	2.030 2.030	1.06 L/(>1000)	1.579 1.579	0.09 L/(>1000)	2.030 2.030	1.06 L/(>1000)	1.579 1.579	0.09 L/(>1000)
N26/N25	0.902 0.902	0.58 L/(>1000)	1.579 1.579	0.07 L/(>1000)	0.902 0.902	0.58 L/(>1000)	1.579 1.579	0.07 L/(>1000)
N26/N27	1.462 1.462	0.83 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)	1.462 1.462	0.83 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)
N28/N27	1.462 1.462	1.02 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)	1.462 1.462	1.02 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)
N28/N29	1.749 2.749	0.85 L/(>1000)	1.749 1.749	0.09 L/(>1000)	1.749 2.749	0.85 L/(>1000)	1.749 1.749	0.09 L/(>1000)
N30/N29	1.749 1.749	0.84 L/(>1000)	1.749 1.749	0.09 L/(>1000)	1.749 1.749	0.84 L/(>1000)	1.749 1.749	0.09 L/(>1000)
N30/N35	1.462 1.462	1.01 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)	1.462 1.462	1.01 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)
N31/N35	1.462 1.462	0.86 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)	1.462 1.462	0.86 L/(>1000)	1.706 1.706	0.08 L/(>1000)
N31/N36	0.902 0.902	0.57 L/(>1000)	1.579 1.579	0.07 L/(>1000)	0.902 0.902	0.57 L/(>1000)	1.579 1.579	0.07 L/(>1000)
N32/N36	2.030 2.030	1.06 L/(>1000)	1.579 1.579	0.09 L/(>1000)	2.030 2.030	1.06 L/(>1000)	1.579 1.579	0.09 L/(>1000)
N32/N37	0.982 0.982	1.24 L/(>1000)	1.571 1.571	0.05 L/(>1000)	0.982 0.982	1.24 L/(>1000)	1.571 1.571	0.05 L/(>1000)
N33/N37	0.982 0.982	1.75 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)	0.982 0.982	1.75 L/(>1000)	1.571 1.571	0.02 L/(>1000)
N33/N38	0.639 0.639	0.89 L/(>1000)	0.852 0.852	0.08 L/(>1000)	0.639 0.639	0.89 L/(>1000)	0.852 0.852	0.08 L/(>1000)
N3/N22	4.875 4.875	5.35 L/570.6	1.875 1.500	1.08 L/(>1000)	4.875 4.875	5.35 L/570.6	1.875 1.500	1.08 L/(>1000)
N7/N26	4.875 4.875	7.37 L/416.0	1.875 1.875	0.87 L/(>1000)	4.875 4.875	7.37 L/416.0	1.875 1.875	0.87 L/(>1000)
N14/N33	4.875 4.875	5.36 L/569.3	1.875 1.500	1.08 L/(>1000)	4.875 4.875	5.36 L/569.3	1.875 1.500	1.08 L/(>1000)
N12/N31	4.875 4.875	7.37 L/416.2	1.875 1.875	0.89 L/(>1000)	4.875 4.875	7.37 L/416.2	1.875 1.875	0.89 L/(>1000)
N9/N28	1.125 1.125	2.57 L/(>1000)	2.250 2.250	0.88 L/(>1000)	1.125 1.125	2.57 L/(>1000)	2.250 2.250	0.88 L/(>1000)
N11/N30	1.125 1.125	2.55 L/(>1000)	2.250 2.250	0.89 L/(>1000)	1.125 1.125	2.55 L/(>1000)	2.250 2.250	0.89 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N2/N21	4.875 4.875	3.58 L/855.9	1.875 1.875	0.42 L/(>1000)	4.875 4.875	3.58 L/855.9	1.875 1.875	0.42 L/(>1000)
N6/N25	4.875 4.875	8.78 L/342.2	1.875 1.875	0.88 L/(>1000)	4.875 4.875	8.78 L/342.2	1.875 1.875	0.88 L/(>1000)
N19/N38	4.875 4.875	3.59 L/853.5	1.875 1.875	0.40 L/(>1000)	4.875 4.875	3.59 L/853.5	1.875 1.875	0.40 L/(>1000)
N17/N36	4.875 4.875	8.78 L/342.0	1.875 1.875	0.75 L/(>1000)	4.875 4.875	8.78 L/342.0	1.875 1.875	0.75 L/(>1000)
N10/N29	4.500 4.500	0.02 L/(>1000)	1.875 1.875	0.86 L/(>1000)	4.500 4.500	0.02 L/(>1000)	1.875 1.875	0.86 L/(>1000)
N8/N39	1.875 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	1.69 L/(>1000)	1.875 -	0.00 L/(>1000)	2.250 2.250	1.69 L/(>1000)
N4/N23	1.125 1.125	8.43 L/355.9	1.500 1.500	0.89 L/(>1000)	1.125 1.125	8.43 L/355.9	1.500 1.500	0.89 L/(>1000)
N18/N37	1.125 1.125	8.46 L/355.0	1.500 1.500	0.85 L/(>1000)	1.125 1.125	8.46 L/355.0	1.500 1.500	0.85 L/(>1000)
N16/N35	4.875 4.875	5.24 L/573.7	1.875 1.875	0.76 L/(>1000)	4.875 4.875	5.24 L/573.7	1.875 1.875	0.76 L/(>1000)
N15/N19	3.770 3.770	5.17 L/(>1000)	3.016 3.016	0.70 L/(>1000)	3.770 3.770	5.17 L/(>1000)	3.016 3.016	0.70 L/(>1000)
N34/N38	3.393 3.393	6.61 L/912.8	2.639 2.639	0.66 L/(>1000)	3.393 3.393	6.61 L/912.8	2.639 2.639	0.66 L/(>1000)
N33/N15	5.503 -	0.00 L/(>1000)	9.172 -	0.00 L/(>1000)	5.503 -	0.00 L/(>1000)	9.172 -	0.00 L/(>1000)
N14/N34	8.561 -	0.00 L/(>1000)	9.784 -	0.00 L/(>1000)	8.561 -	0.00 L/(>1000)	9.784 -	0.00 L/(>1000)
N34/N19	7.976 -	0.00 L/(>1000)	5.849 -	0.00 L/(>1000)	7.976 -	0.00 L/(>1000)	5.849 -	0.00 L/(>1000)
N15/N38	3.722 -	0.00 L/(>1000)	4.786 -	0.00 L/(>1000)	3.722 -	0.00 L/(>1000)	4.786 -	0.00 L/(>1000)
N1/N2	3.770 3.770	5.15 L/(>1000)	3.016 3.016	0.70 L/(>1000)	3.770 3.770	5.15 L/(>1000)	3.016 3.016	0.70 L/(>1000)
N20/N21	3.393 3.393	6.59 L/915.5	2.639 2.639	0.66 L/(>1000)	3.393 3.393	6.59 L/915.5	2.639 2.639	0.66 L/(>1000)
N1/N22	6.115 -	0.00 L/(>1000)	6.115 -	0.00 L/(>1000)	6.115 -	0.00 L/(>1000)	6.115 -	0.00 L/(>1000)
N20/N3	6.115 -	0.00 L/(>1000)	8.561 -	0.00 L/(>1000)	6.115 -	0.00 L/(>1000)	8.561 -	0.00 L/(>1000)
N1/N21	5.318 -	0.00 L/(>1000)	6.913 -	0.00 L/(>1000)	5.318 -	0.00 L/(>1000)	6.913 -	0.00 L/(>1000)
N20/N2	6.381 -	0.00 L/(>1000)	5.318 -	0.00 L/(>1000)	6.381 -	0.00 L/(>1000)	5.318 -	0.00 L/(>1000)
N40/N41	1.125 1.125	6.50 L/462.8	1.875 1.875	0.68 L/(>1000)	1.125 1.125	6.50 L/462.8	1.875 1.875	0.68 L/(>1000)
N42/N43	4.875 4.875	9.22 L/325.7	1.875 1.875	0.80 L/(>1000)	4.875 4.875	9.22 L/325.7	1.875 1.875	0.80 L/(>1000)
N44/N45	4.875 4.875	7.34 L/409.2	1.875 1.875	0.75 L/(>1000)	4.875 4.875	7.34 L/409.2	1.875 1.875	0.75 L/(>1000)
N46/N47	4.875 4.875	2.72 L/(>1000)	1.875 1.875	0.79 L/(>1000)	4.875 4.875	2.72 L/(>1000)	1.875 1.875	0.79 L/(>1000)
N48/N49	4.875 4.875	2.77 L/(>1000)	1.875 1.875	0.96 L/(>1000)	4.875 4.875	2.77 L/(>1000)	1.875 1.875	0.96 L/(>1000)
N50/N51	1.125 1.125	7.35 L/408.5	1.875 1.875	0.99 L/(>1000)	1.125 1.125	7.35 L/408.5	1.875 1.875	0.99 L/(>1000)

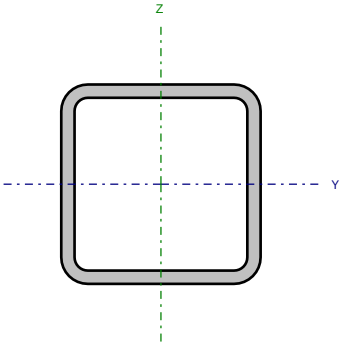
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N52/N53	4.875 4.875	9.20 L/326.3	1.875 1.875	0.88 L/(>1000)	4.875 4.875	9.20 L/326.3	1.875 1.875	0.88 L/(>1000)
N54/N55	1.125 1.125	6.48 L/464.2	1.875 1.875	0.70 L/(>1000)	1.125 1.125	6.48 L/464.2	1.875 1.875	0.70 L/(>1000)
N26/N28	1.932 1.932	4.11 L/939.2	1.932 1.932	0.08 L/(>1000)	1.932 1.932	4.11 L/939.2	1.932 1.932	0.08 L/(>1000)
N20/N22	4.347 4.347	11.75 L/657.7	3.864 3.864	1.19 L/(>1000)	4.347 4.347	11.75 L/657.7	3.864 3.864	1.19 L/(>1000)
N33/N34	3.381 3.381	11.78 L/656.1	3.864 3.864	1.19 L/(>1000)	3.381 3.381	11.78 L/656.1	3.864 3.864	1.19 L/(>1000)
N31/N33	5.796 5.796	6.08 L/831.2	3.139 3.139	0.26 L/(>1000)	5.796 5.796	6.08 L/831.2	3.139 3.139	0.26 L/(>1000)
N30/N31	1.932 1.932	4.13 L/935.0	1.932 1.932	0.08 L/(>1000)	1.932 1.932	4.13 L/935.0	1.932 1.932	0.08 L/(>1000)
N28/N30	1.932 1.932	4.17 L/926.4	1.932 1.932	0.08 L/(>1000)	1.932 1.932	4.17 L/926.4	1.932 1.932	0.08 L/(>1000)
N22/N26	1.932 1.932	6.09 L/832.3	4.589 4.589	0.26 L/(>1000)	1.932 1.932	6.09 L/832.3	4.589 4.589	0.26 L/(>1000)
N11/N12	1.690 1.690	3.98 L/970.7	1.932 1.932	0.06 L/(>1000)	1.690 1.690	3.98 L/970.7	1.932 1.932	0.06 L/(>1000)
N9/N11	1.932 1.932	4.50 L/858.1	1.932 1.932	0.06 L/(>1000)	1.932 1.932	4.50 L/858.1	1.932 1.932	0.06 L/(>1000)
N7/N9	2.174 2.174	3.96 L/975.2	1.932 1.932	0.06 L/(>1000)	2.174 2.174	3.96 L/975.2	1.932 1.932	0.06 L/(>1000)
N1/N3	5.313 5.313	7.96 L/971.0	3.864 3.864	1.23 L/(>1000)	5.313 5.313	7.96 L/971.0	3.864 3.864	1.23 L/(>1000)
N14/N15	2.415 2.415	7.99 L/967.6	3.864 3.864	1.23 L/(>1000)	2.415 2.415	7.99 L/967.6	3.864 3.864	1.23 L/(>1000)
N12/N14	6.037 6.037	5.04 L/801.7	2.656 2.656	0.16 L/(>1000)	6.037 6.037	5.04 L/801.7	2.656 2.656	0.16 L/(>1000)
N3/N7	1.691 1.691	5.05 L/802.7	5.072 5.072	0.16 L/(>1000)	1.691 1.691	5.05 L/802.7	5.072 5.072	0.16 L/(>1000)

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N7/N26

Perfil: CDC 150x10
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N7	N26	6.000	53.36	1690.47	1690.47	2831.15

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 106.21 m-1
Temperatura máx. de la barra: 578.0 °C
Pintura intumescente: 1.2 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.61 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 3893.00 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 1690.47 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 1690.47 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 2831.15 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 40.94 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 7.96 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 5.63 cm; i_z : 5.63 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

13.00 £ 301.61 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 26.00 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 15.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \le 1$$

h : 0.017 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1$$

h : 0.021 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.35 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 1397.64 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 1086.06 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.78

c_z : 0.78

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.79

f_z : 0.79

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.61

`l_z : 0.61

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.061 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 2.09 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 4.68 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.822 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 63.41 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.77 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 393.15 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.051 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 20.98 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 413.78 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.227 \leq 20.038$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.22 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 393.15 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 2.138 \leq 21.090$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 20.98 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 413.78 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.868 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.553 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.863 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.35 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{-}$: 3.17 kN·m $M_{z,Ed}^{+}$: 62.45 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1397.64 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 77.13 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 77.13 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.78; c_z : 0.78

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.61; `l_z : 0.61

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 2.138 \leq 21.078$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 20.98 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 413.55 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.04 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 59.21 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.006 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.17 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 392.94 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 393.15 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.021 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N7, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.83 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 413.55 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 413.78 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.013 ✓

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

h : 0.019 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 10.58 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{c,Rd}$: 788.69 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ — $N_{b,Rd}$: 550.36 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.70

c_z : 0.70

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.91

f_z : 0.91

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.74

`l_z : 0.74

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.21

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.080 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 3.47 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.777 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 33.81 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N26, para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.05 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.048 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.20 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.099 \leq 11.308$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.97 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.142 \leq 11.901$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.20 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.833 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.533 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.830 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 10.58 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 1.85 kN·m; $M_{z,Ed}$: 33.81 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 788.69 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.53 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 43.53 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.70; c_z : 0.70

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.74; `l_z : 0.74

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 1.142 \leq 11.892$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 11.20 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 233.32 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad h : 0.001$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 33.41 \text{ kN·m}$$

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N26, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.50 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 221.68 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 221.85 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.048 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.20 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 233.32 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 233.50 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

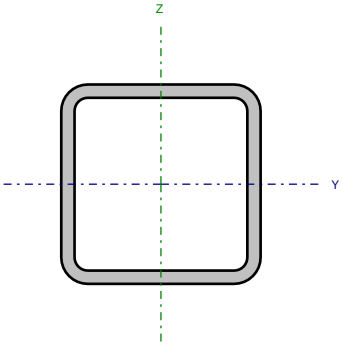
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Barra N12/N31

Perfil: CDC 150x10
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N12	N31	6.000	53.36	1690.47	1690.47	2831.15

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 106.21 m-1
Temperatura máx. de la barra: 578.0 °C
Pintura intumescente: 1.2 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.61 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 3893.00 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 1690.47 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 1690.47 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 2831.15 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 40.94 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 7.96 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 5.63 cm; i_z : 5.63 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

13.00 £ 301.61 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 26.00 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 15.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.017 ✓

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

h : 0.022 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.50 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 1397.64 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 1086.06 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.78

c_z : 0.78

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.79

f_z : 0.79

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.61

`l_z : 0.61

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.060 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 2.02 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 4.65 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.822 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 63.38 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.76 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 393.15 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.051 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 20.97 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 413.78 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.224 \leq 20.038$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.20 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 393.15 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 2.137 \leq 21.090$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 20.97 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 413.78 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.866 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.552 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.862 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.50 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 3.08 kN·m; $M_{z,Ed}$: 62.42 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1397.64 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 77.13 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 77.13 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.78; c_z : 0.78

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.61; `l_z : 0.61

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 2.137 \leq 21.078$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 20.97 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 413.55 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.04 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 59.21 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.006 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.17 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 392.94 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 393.15 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.021 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.83 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 413.55 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 413.78 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

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

h : 0.019 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 10.69 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{c,Rd}$: 788.69 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ — $N_{b,Rd}$: 550.36 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.70

c_z : 0.70

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.91

f_z : 0.91

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.74

`l_z : 0.74

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.21

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.079 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 3.44 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.777

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 33.81 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N31, para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.05 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.048 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.20 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.098 \leq 11.308$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.96 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.141 \leq 11.901$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.20 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.833 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.533 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.830 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 10.69 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{-}$: 1.85 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 33.81 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 788.69 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.53 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 43.53 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.70; c_z : 0.70

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.74; `l_z : 0.74

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ 1.141 ≤ 11.892

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 11.20 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 233.32 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ h : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 33.41 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N31, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.50 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 221.69 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 221.85 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.048 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 11.20 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.03 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 233.32 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 233.50 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.1 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

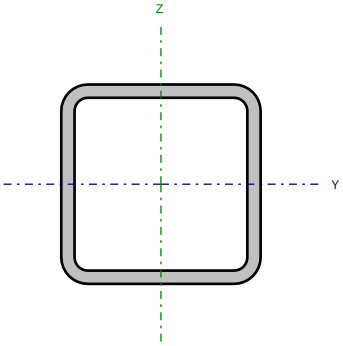
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Barra N14/N33

Perfil: CDC 150x10
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N14	N33	6.000	53.36	1690.47	1690.47	2831.15

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 106.21 m-1
Temperatura máx. de la barra: 578.0 °C
Pintura intumescente: 1.2 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.61 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 3893.00 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 1690.47 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 1690.47 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 2831.15 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 40.94 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 7.96 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 5.63 cm; i_z : 5.63 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

13.00 £ 301.61 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 26.00 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 15.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \le 1$$

h : 0.093 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1$$

h : 0.120 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 130.20 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 1397.64 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 1086.06 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.78

c_z : 0.78

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.79

f_z : 0.79

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.61

`l_z : 0.61

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.107 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 8.26 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.601 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 46.33 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 3.86 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 393.15 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.037 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 15.35 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 413.78 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.054 \leq 20.038$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.53 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 393.15 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.565 \leq 21.090$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 15.35 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 413.78 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.801 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.611 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.818 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N33, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 130.20 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{-}$: 8.26 kN·m $M_{z,Ed}^{+}$: 46.33 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1397.64 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 77.13 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 77.13 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.05

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.05

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.78; c_z : 0.78

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.61; `l_z : 0.61

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 1.565 \leq 21.062$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 15.35 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 413.24 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.09 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 59.21 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N33, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.86 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 392.63 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 393.15 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.53 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 413.24 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 413.78 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.083 ✓

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

h : 0.119 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 65.46 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{c,Rd}$: 788.69 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ — $N_{b,Rd}$: 550.36 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.70

c_z : 0.70

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.91

f_z : 0.91

a: Coeficiente de imperfección elástica. — a_y : 0.49 — a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.74

`l_z : 0.74

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.21

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.130 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 5.67 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.572 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 24.89 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.012 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N33, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.74 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.035 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.25 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.028 \leq 11.308$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.28 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.841 \leq 11.901$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.25 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.785 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.623 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.811 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N33, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 65.46 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{-}$: 5.67 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 24.89 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 788.69 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.53 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 43.53 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.06

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.06

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.70; c_z : 0.70

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.74; `l_z : 0.74

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ 0.841 ≤ 11.879

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 8.25 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 233.07 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.07 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 33.41 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.012 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N33, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.74 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.06 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 221.45 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 221.85 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.035 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.25 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.06 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 233.07 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 233.50 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

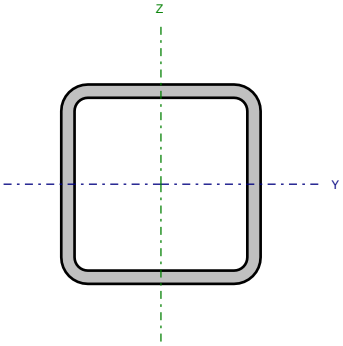
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Barra N3/N22

Perfil: CDC 150x10
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N3	N22	6.000	53.36	1690.47	1690.47	2831.15

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 106.21 m-1
Temperatura máx. de la barra: 578.0 °C
Pintura intumescente: 1.2 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.61 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 3893.00 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 1690.47 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 1690.47 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 2831.15 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 40.94 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 7.96 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 5.63 cm; i_z : 5.63 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

13.00 £ 301.61 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 26.00 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 15.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.093 ✓

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

h : 0.120 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 129.96 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 1397.64 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 1086.06 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.78

c_z : 0.78

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.79

f_z : 0.79

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.61

`l_z : 0.61

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.107 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 8.22 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.599 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 46.23 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 77.13 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 3.84 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 393.15 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.037 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 15.32 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 413.78 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.052 \leq 20.038$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.51 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 393.15 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.562 \leq 21.090$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 15.32 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 413.78 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.799 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.609 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.816 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 129.96 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 8.22 kN·m; $M_{z,Ed}$: 46.23 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1397.64 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 77.13 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 77.13 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.05

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.05

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.78; c_z : 0.78

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.61; `l_z : 0.61

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 1.562 \leq 21.062$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 15.32 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 413.24 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.09 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 59.21 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N22, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.86 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 392.63 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 393.15 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 6.51 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.08 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 413.24 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 413.78 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.083 ✓

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

h : 0.119 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 65.31 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{c,Rd}$: 788.69 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ — $N_{b,Rd}$: 550.36 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 53.36 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 147.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.70

c_z : 0.70

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.91

f_z : 0.91

a: Coeficiente de imperfección elástica. — a_y : 0.49 — a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.74

`l_z : 0.74

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.21

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3893.00 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3893.00 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3893.00 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.130 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 5.66 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.570 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 24.83 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.53 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.012 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.74 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 26.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

13.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 13.00

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.035 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.23 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 27.36 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

d: Altura del alma. d : 130.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 10.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

15.00 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 15.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.028 \leq 11.308$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.27 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 221.85 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.839 \leq 11.901$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.23 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 233.50 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.783 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.621 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.809 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N22, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 65.31 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 5.66 kN·m; $M_{z,Ed}$: 24.83 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 788.69 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.53 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 43.53 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 53.36 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 294.50 cm³; $W_{pl,z}$: 294.50 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.06

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.06

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.70; c_z : 0.70

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.74; `l_z : 0.74

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ 0.839 ≤ 11.879

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 8.23 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 233.07 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.07 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 33.41 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 391.57 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.012 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N22, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.74 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.06 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 221.45 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 221.85 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.035 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 8.23 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.06 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 233.07 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 233.50 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.2 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 392.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 147.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

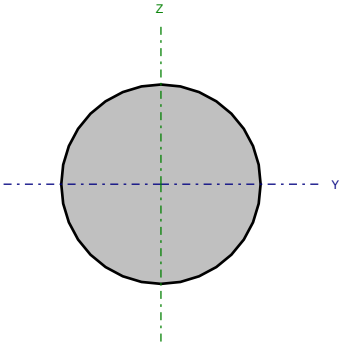
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.54

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Barra N33/N15

Perfil: D 45
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N33	N15	9.784	15.90	20.13	20.13	40.26

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 88.89 m-1
Temperatura máx. de la barra: 579.5 °C
Pintura intumescente: 1.0 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l < 0.01 ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 15.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 255.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : ∞

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.811 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 313.31 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 386.25 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 15.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 242.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 255.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.751 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 162.37 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 216.11 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 15.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 135.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 135.9 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 255.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.53

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

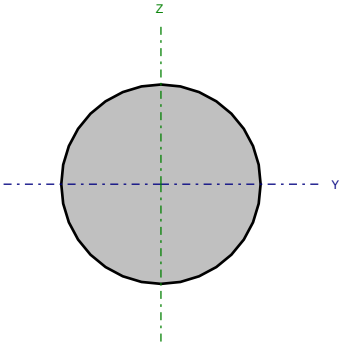
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Barra N1/N22

Perfil: D 45
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N1	N22	9.784	15.90	20.13	20.13	40.26

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 88.89 m-1
Temperatura máx. de la barra: 579.5 °C
Pintura intumescente: 1.0 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l < 0.01 ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 15.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 255.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : ∞

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.810 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 312.68 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 386.25 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 15.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 242.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 255.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

h : 0.750 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 161.98 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 216.11 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 15.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 135.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 135.9 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 255.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.53

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

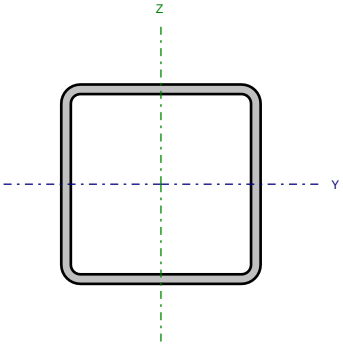
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Barra N13/N14

Perfil: CDC 250x12
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N13	N14	3.864	110.44	10218.71	10218.71	16594.04

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	2.00	1.00	0.00	0.00
L_K	7.728	3.864	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 86.93 m-1
Temperatura máx. de la barra: 572.0 °C
Pintura intumescente: 1.0 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.93 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 3546.34 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 14185.37 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3546.34 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 10218.71 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 10218.71 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 16594.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 461.47 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.864 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 7.728 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 13.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 9.62 cm; i_z : 9.62 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

18.83 £ 308.04 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 54.24 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 30.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

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

h : 0.027 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 46.06 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 2892.60 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 1690.09 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.86

c_z : 0.58

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.67

f_z : 1.11

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.46

`l_z : 0.93

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3546.34 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 14185.37 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3546.34 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.011 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 3.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 267.26 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.711 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 189.89 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 267.26 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.92 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 820.17 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 54.24 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

18.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 18.83

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.080 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 67.89 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 849.87 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 56.20 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 20.83

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.166 \leq 41.803$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.63 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 820.17 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 3.700 \leq 43.317$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 36.30 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 849.87 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.736 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.463 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.758 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 46.06 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 2.67 kN·m

$M_{z,Ed}$: 189.89 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 2892.60 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 267.26 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 267.26 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm^2

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm^3; $W_{pl,z}$: 1020.46 cm^3

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.02

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.86; c_z : 0.58

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.46; `l_z : 0.93

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

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

3.700 ≤ 43.251

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 36.30 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 848.58 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(0º)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 3.23 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 205.45 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1358.71 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.003 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.17 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.40 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 818.57 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 820.17 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.3 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.027 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 23.27 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.40 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 848.22 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 849.87 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.3 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

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

h : 0.030 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.79 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$: 1690.17 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$: 805.03 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.81

c_z : 0.48

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.74

f_z : 1.35

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.56

`l_z : 1.12

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.20

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3546.34 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 14185.37 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3546.34 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.22 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 156.16 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.632 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 98.70 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 156.16 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.005 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.17 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 479.23 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 54.24 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

18.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 18.83

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.069 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 34.33 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 496.59 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 56.20 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 20.83

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.118 \leq 24.426$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.16 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 479.23 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.992 \leq 25.310$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 19.55 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 496.59 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.660 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.419 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.685 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.79 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 2.11 kN·m; $M_{z,Ed}$: 98.70 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1690.17 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 156.16 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 156.16 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³; $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.02

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.81; c_z : 0.48

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.56; `l_z : 1.12

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 1.992 \leq 25.134$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 19.55 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 493.12 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.84 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 120.05 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1358.71 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.004 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.13 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.84 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 475.88 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 479.23 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.6 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.070 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N14, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 34.33 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.84 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 493.12 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 496.59 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.6 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

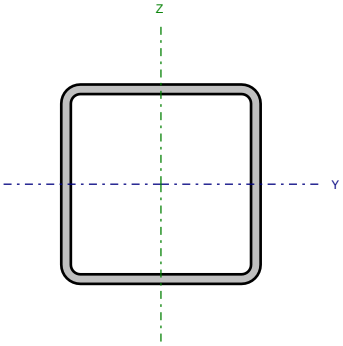
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Barra N3/N5

Perfil: CDC 250x12
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N3	N5	3.864	110.44	10218.71	10218.71	16594.04

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	2.00	1.00	0.00	0.00
L_K	7.728	3.864	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 86.93 m-1
Temperatura máx. de la barra: 572.0 °C
Pintura intumescente: 1.0 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 0.93 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 3546.34 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 14185.37 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3546.34 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 10218.71 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 10218.71 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 16594.04 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 461.47 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.864 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 7.728 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 13.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 9.62 cm; i_z : 9.62 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

18.83 £ 308.04 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 54.24 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 30.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

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

h : 0.027 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 45.96 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 2892.60 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 1690.09 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.86

c_z : 0.58

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.67

f_z : 1.11

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.46

`l_z : 0.93

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3546.34 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 14185.37 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3546.34 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.011 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 3.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 267.26 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.709 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 189.57 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 267.26 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.92 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 820.17 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 54.24 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

18.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 18.83

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.080 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 67.75 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 849.87 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 56.20 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 20.83

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.298 \leq 41.803$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.92 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 820.17 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 6.906 \leq 43.317$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 67.75 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 849.87 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.735 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.462 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.757 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 45.96 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 2.67 kN·m

$M_{z,Ed}$: 189.57 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 2892.60 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 267.26 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 267.26 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³; $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.02

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.86; c_z : 0.58

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.46; `l_z : 0.93

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

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

6.906 ≤ 43.232

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 67.75 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 848.22 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.016 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(0º)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 3.29 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 205.45 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1358.71 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.003 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.17 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.40 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 818.57 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 820.17 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.3 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.027 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 23.19 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.40 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 848.22 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 849.87 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.3 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

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

h : 0.029 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.66 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$: 1690.17 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$: 805.03 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 110.44 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.81

c_z : 0.48

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.74

f_z : 1.35

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.56

`l_z : 1.12

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.20

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 3546.34 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 14185.37 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 3546.34 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.014 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.22 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 156.16 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.631 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 98.48 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 156.16 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.005 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.16 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 479.23 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 54.24 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

18.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 18.83

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.069 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 34.24 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 496.59 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 56.20 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

d: Altura del alma. d : 226.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.83 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 20.83

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.221 \leq 24.426$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.16 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 479.23 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 3.491 \leq 25.310$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 34.24 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 496.59 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.658 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.418 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.683 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 23.66 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 2.11 kN·m; $M_{z,Ed}$: 98.48 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1690.17 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 156.16 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 156.16 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 110.44 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 1020.46 cm³; $W_{pl,z}$: 1020.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.02

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.81; c_z : 0.48

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.56; `l_z : 1.12

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60; a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 3.491 \leq 25.129$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 34.24 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 493.04 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.86 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 120.05 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1358.71 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.004 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 2.13 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.86 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 475.80 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 479.23 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.6 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.069 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 34.24 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.86 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 493.04 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 496.59 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.6 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 1359.46 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 153.0 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

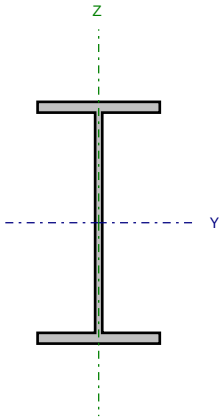
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.56

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Barra N42/N43

Perfil: IPE 180
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N42	N43	6.000	23.90	1317.00	100.90	4.79

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 306.81 m-1
Temperatura máx. de la barra: 628.0 °C
Pintura intumescente: 3.0 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 1.68 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 232.36 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3032.93 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 232.36 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 1317.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 100.90 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 4.79 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 7430.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 7.70 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 7.42 cm; i_z : 2.05 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

30.94 £ 250.32 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 164.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

A_w: Área del alma. A_w : 8.69 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 7.28 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.005 ✓

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

h : 0.018 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 3.28 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 625.95 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 177.25 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.93

c_z : 0.28

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.64

f_z : 2.17

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.21

a_z : 0.34

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.47

`l_z : 1.68

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 232.36 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3032.93 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 232.36 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.087 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 3.80 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.58 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.534 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 4.84 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 9.06 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.012 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.79 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 144.26 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 9.54 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 180.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

30.94 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 30.94

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.61 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 229.96 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 15.21 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

d: Altura del alma. d : 164.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

0.031 ≤ 7.352

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.30 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 144.26 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.164 \leq 11.721$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.61 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 229.96 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.627 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.422 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.619 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 3.28 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{-}$: 3.80 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 4.84 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 625.95 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.58 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 9.06 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³; $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.03

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00 $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.93 c_z : 0.28

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.47 `l_z : 1.68

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60 a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ 0.164 ≤ 11.721

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 1.61 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 229.96 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.91 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.99 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.010 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N43, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.40 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 144.25 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 144.26 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.0 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.99 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.003 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N42, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.72 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 229.96 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 229.96 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.0 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.99 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.008 ✓

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

h : 0.047 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 2.20 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{c,Rd}$: 264.79 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 110.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ — $N_{b,Rd}$: 47.13 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 110.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.79

c_z : 0.18

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.77

f_z : 3.21

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.59

`l_z : 2.12

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.26

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 232.36 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3032.93 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 232.36 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.147 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.71 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 18.44 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.691 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 2.65 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 3.83 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.021 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.31 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 61.02 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 9.54 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 180.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

30.94 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 30.94

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.88 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 97.28 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 15.21 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

d: Altura del alma. d : 164.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

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

0.021 ≤ 3.110

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.21 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 61.02 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.090 \leq 4.958$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.88 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 97.28 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.846 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.600 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.871 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N43, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 2.20 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^-$: 2.71 kN·m; $M_{z,Ed}^+$: 2.65 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 264.79 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 18.44 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 3.83 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³; $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.07

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00 $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.79 c_z : 0.18

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.59 `l_z : 2.12

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60 a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

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

0.090 ≤ 4.958

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.88 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 97.28 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

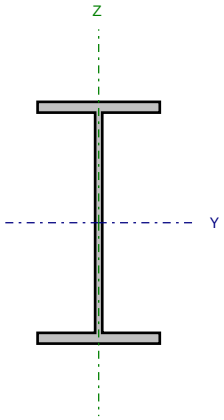
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Barra N52/N53

Perfil: IPE 180
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N52	N53	6.000	23.90	1317.00	100.90	4.79

Notas:
(1) *Inercia respecto al eje indicado*
(2) *Momento de inercia a torsión uniforme*

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 90
Factor de forma: 306.81 m-1
Temperatura máx. de la barra: 628.0 °C
Pintura intumescente: 3.0 mm

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l : 1.68 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 232.36 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3032.93 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 232.36 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 1317.00 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 100.90 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 4.79 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 7430.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 7.70 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 7.42 cm; i_z : 2.05 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

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

30.94 £ 250.32 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 164.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

A_w: Área del alma. A_w : 8.69 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 7.28 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. k : 0.30

E: Módulo de elasticidad. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 275.0 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.005 ✓

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

h : 0.018 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 3.24 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 625.95 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 177.25 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.93

c_z : 0.28

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.64

f_z : 2.17

a: Coeficiente de imperfección elástica. a_y : 0.21

a_z : 0.34

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.47

`l_z : 1.68

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 232.36 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3032.93 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 232.36 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.087 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N53, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 3.80 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 43.58 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.533 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N53, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 4.83 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 9.06 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.013 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N53, para la combinación de acciones 1.35·G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.82 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 144.26 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 9.54 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 180.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

30.94 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 30.94

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.61 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 229.96 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 15.21 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

d: Altura del alma. d : 164.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

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

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

0.036 ≤ 7.352

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.35 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 144.26 kN

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

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.164 \leq 11.721$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.61 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 229.96 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.626 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.421 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.618 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N53, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 3.24 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 3.80 kN·m; $M_{z,Ed}$: 4.83 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 625.95 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 43.58 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 9.06 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³; $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.03

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00 $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.93 c_z : 0.28

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.47 `l_z : 1.68

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60 a_z : 0.60

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

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(0º)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ 0.164 ≤ 11.721

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 1.61 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 229.96 kN

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

Se debe satisfacer:

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

h < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.91 kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.99 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.010 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N53, para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.46 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 144.25 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 144.26 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.0 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.99 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

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

h : 0.003 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+SX+0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.72 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 229.96 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 229.96 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $t_{T,Ed}$: 0.0 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 5.99 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.008 ✓

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

h : 0.046 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 2.17 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{c,Rd}$: 264.79 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — Clase : 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 110.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ — $N_{b,Rd}$: 47.13 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 23.90 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 110.8 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. — $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. — $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. — $g_{M,q}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

c_y : 0.79

c_z : 0.18

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f_y : 0.77

f_z : 3.21

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a_y : 0.49

a_z : 0.49

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

`l_y : 0.59

`l_z : 2.12

$k_{l,q}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{l,q}$: 1.26

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 232.36 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 3032.93 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 232.36 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.150 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N53, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.77 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 18.44 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.690 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N53, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 2.64 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: 3.83 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.022 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N53, para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 1.35 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 61.02 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 9.54 cm²

$$\mathbf{A_V} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. h : 180.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

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

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

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

30.94 < 64.71

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : 30.94

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

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción. e : 0.92

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

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.88 kN

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

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

$V_{c,Rd}$: 97.28 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 15.21 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

d: Altura del alma. d : 164.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 5.30 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

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

0.025 ≤ 3.110

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.24 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 61.02 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.090 \leq 4.958$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.88 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 97.28 kN

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.848 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.602 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.871 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N53, para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 2.17 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{-}$: 2.77 kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$: 2.64 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 264.79 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 18.44 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 3.83 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 23.90 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 166.40 cm³; $W_{pl,z}$: 34.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 110.8 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,q}$: 110.8 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,q}$: 0.40

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M,q}$: 1.00

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.06

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00 $C_{m,z}$: 1.00

c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. c_y : 0.79 c_z : 0.18

`$l_y$, `l_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. `$l_y$ : 0.59 `l_z : 2.12

a_y, a_z: Factores dependientes de la clase de la sección. a_y : 0.60 a_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V(0º)H1.

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

0.090 ≤ 4.958

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.88 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 97.28 kN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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

2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_yV_y	
N8/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.3	x: 1.93 m η = 0.6	x: 1.93 m η = 27.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 35.8	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE h = 35.8
N48/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 0.6	x: 1.93 m η = 28.5	x: 1.93 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 37.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 1.93 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE h = 37.1
N6/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	x: 1.94 m η = 0.6	x: 1.94 m η = 18.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 26.8	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE h = 26.8
N50/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.6	x: 1.94 m η = 25.1	x: 1.94 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 33.6	η < 0.1	η = 2.2	x: 1.94 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE h = 33.6
N4/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.9	x: 1.76 m η = 0.5	x: 0 m η = 15.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.1	η < 0.1	η = 2.0	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.4	CUMPLE h = 23.1
N52/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 0.5	x: 1.95 m η = 10.9	x: 1.95 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 19.0	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.95 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	CUMPLE h = 19.0
N2/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.7	x: 1.97 m η = 0.6	x: 0 m η = 39.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.2	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	CUMPLE h = 47.2
N54/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 25.4	x: 1.97 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.5	η < 0.1	η = 0.9	x: 1.97 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	CUMPLE h = 33.5
N16/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.3	x: 1.93 m η = 0.6	x: 1.93 m η = 27.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 36.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE h = 36.0
N46/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 0.6	x: 1.74 m η = 28.5	x: 1.93 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 37.1	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.93 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE h = 37.1
N17/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.1	x: 1.94 m η = 0.6	x: 1.94 m η = 19.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 27.6	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	CUMPLE h = 27.6
N44/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.6	x: 1.94 m η = 24.9	x: 1.94 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 33.3	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.94 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE h = 33.3
N18/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.8	x: 1.76 m η = 0.5	x: 0 m η = 15.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.0	η < 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.4	CUMPLE h = 23.0
N42/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 0.5	x: 1.95 m η = 11.1	x: 1.95 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 19.1	η < 0.1	η = 1.3	x: 1.95 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	CUMPLE h = 19.1
N19/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.7	x: 1.97 m η = 0.6	x: 0 m η = 39.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.2	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	CUMPLE h = 47.2
N40/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 25.4	x: 1.97 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.5	η < 0.1	η = 0.9	x: 1.97 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	CUMPLE h = 33.5
N3/N2	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 2.56 m η = 1.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 2.56 m η = 1.4	x: 0 m η = 26.1	x: 2.56 m η = 0.3	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.2	η < 0.1	η = 5.4	x: 2.56 m η = 0.2	x: 1.49 m η = 1.1	CUMPLE h = 28.2
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 32.1	x: 0 m η = 0.1	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.7	η < 0.1	η = 6.3	x: 0 m η = 0.1	x: 1.96 m η = 1.2	CUMPLE h = 32.7
N5/N4	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 1.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 3.14 m η = 0.7	x: 0 m η = 11.2	x: 3.14 m η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.3	η < 0.1	η = 4.3	x: 3.14 m η = 0.1	x: 2.16 m η = 0.6	CUMPLE h = 12.3
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 3.61 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.2	x: 3.61 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η = 3.9	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0.677 m η = 0.1	CUMPLE h = 8.7
N7/N6	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 1.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 3.61 m η = 0.7	x: 0 m η = 13.6	x: 3.61 m η = 0.2	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.8	η < 0.1	η = 3.6	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0.226 m η < 0.1	CUMPLE h = 14.8
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 3.9 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.4	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.6	η < 0.1	η = 3.5	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.975 m η = 0.1	CUMPLE h = 8.6
N9/N8	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.7	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 3.9 m η = 0.7	x: 0 m η = 10.7	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.6	η < 0.1	η = 5.1	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.731 m η = 0.1	CUMPLE h = 11.6
N9/N10	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 4 m η = 0.5	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 4 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.8	x: 4 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η = 4.6	x: 4 m η = 0.1	x: 0.999 m η = 0.2	CUMPLE h = 9.2
N11/N10	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 4 m η = 0.4	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 4 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.8	x: 4 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η = 4.6	x: 4 m η = 0.1	x: 0.999 m η = 0.2	CUMPLE h = 9.2
N11/N16	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 3.9 m η = 0.7	x: 0 m η = 10.4	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.3	η < 0.1	η = 4.9	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.487 m η = 0.1	CUMPLE h = 11.3
N12/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 3.9 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.2	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	η < 0.1	η = 3.3	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.975 m η = 0.2	CUMPLE h = 8.4
N12/N17	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 1.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 3.61 m η = 0.7	x: 0 m η = 13.3	x: 3.61 m η = 0.2	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.6	η < 0.1	η = 3.5	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	CUMPLE h = 14.6
N13/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 3.61 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.0	x: 3.61 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.5	η < 0.1	η = 3.8	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0.677 m η = 0.1	CUMPLE h = 8.5
N13/N18	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 1.0	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 3.14 m η = 0.7	x: 0 m η = 11.3	x: 3.14 m η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.3	η < 0.1	η = 4.3	x: 3.14 m η = 0.1	x: 2.16 m η = 0.6	CUMPLE h = 12.3
N14/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 32.3	x: 0 m η = 0.1	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.8	η < 0.1	η = 6.3	x: 0 m η = 0.1	x: 1.96 m η = 1.2	CUMPLE h = 32.8
N14/N19	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 2.56 m η = 1.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 2.56 m η = 1.4	x: 0 m η = 26.2	x: 2.56 m η = 0.3	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.3	η < 0.1	η = 5.4	x: 2.56 m η = 0.2	x: 1.49 m η = 1.1	CUMPLE h = 28.3
N3/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 70.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 75.7	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.7	CUMPLE h = 75.7
N5/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.4	x: 1.69 m η = 0.5	x: 3.86 m η = 30.7	x: 3.86 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 33.8	η < 0.1	η = 1.8	x: 3.86 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	CUMPLE h = 33.8
N7/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.2	x: 1.93 m η = 0.5	x: 3.86 m η = 30.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 33.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	CUMPLE h = 33.3
N9/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.5	x: 1.93 m η = 0.5	x: 1.93 m η = 28.4	x: 3.86 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 31.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	CUMPLE h = 31.3
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.3	x: 1.93 m η = 0.5	x: 0 m η = 30.7	x: 3.86 m η = 0.3	x: 3.86 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 3.86 m η = 0.2	x: 3.86 m η = 1.2	CUMPLE h = 33.4
N12/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.4	x: 2.17 m η = 0.5	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 0.3	x: 3.86 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.9	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 0.2	x: 3.86 m η = 1.6	CUMPLE h = 33.9
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.7	x: 3.86 m η = 1.1	x: 3.86 m η = 71.1	x: 3.86 m η = 0.4	x: 3.86 m η = 8.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 75.8	η < 0.1	η = 1.6	x: 3.86 m η = 0.3	x: 3.86 m η = 2.7	CUMPLE h = 75.8
N27/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 1.93 m η = 0.9	x: 1.93 m η = 28.4	x: 0 m η = 0.4	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 37.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 1.74 m η = 0.4	CUMPLE h = 37.3
N49/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.9	x: 1.93 m η = 28.9	x: 1.93 m η = 0.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 37.5	η < 0.1	η = 0.7	x: 1.93 m η = 0.3	x: 0 m η < 0.1	CUMPLE h = 37.5
N25/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 1.94 m η = 0.9	x: 1.94 m η = 19.5	x: 0 m η = 0.4	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 28.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 1.94 m η = 0.8	CUMPLE h = 28.5
N51/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.9	x: 1.94 m η = 24.1	x: 1.94 m η = 0.4	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 32.8	η < 0.1	η = 1.6	x: 1.94 m η = 0.3	x: 1.94 m η = 0.3	CUMPLE h = 32.8
N23/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 1.95 m η = 1.0	x: 0 m η = 15.1	x: 0 m η = 0.4	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.9	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	CUMPLE h = 23.9
N53/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 1.0	x: 1.95 m η = 11.0	x: 1.95 m η = 0.4	η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 19.9	η < 0.1	η = 1.5	x: 1.95 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE h = 19.9
N21/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.0	x: 1.97 m η = 0.9	x: 0 m η = 34.0	x: 0 m η = 0.4	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.5	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE h = 43.5
N55/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 25.8	x: 1.97 m η = 0.3	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.2	η < 0.1	η = 1.2	x: 1.97 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE h = 35.2
N35/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 1.93 m η = 0.8	x: 1.93 m η = 27.7	x: 0 m η = 0.4	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 36.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 1.93 m η = 0.3	CUMPLE h = 36.6
N47/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.8	x: 1.93 m η = 28.9	x: 1.93 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 37.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.93 m η = 0.3	x: 1.16 m η = 0.1	CUMPLE h = 37.6

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_yV_y	
N36/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.9	x: 1.94 m η = 0.8	x: 1.94 m η = 19.4	x: 0 m η = 0.4	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 28.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 1.94 m η = 0.7	CUMPLE h = 28.5
N45/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.8	x: 1.94 m η = 25.4	x: 1.94 m η = 0.4	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 34.0	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.94 m η = 0.3	x: 1.94 m η = 0.5	CUMPLE h = 34.0
N37/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.9	x: 1.95 m η = 1.0	x: 0 m η = 15.2	x: 0 m η = 0.4	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.0	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	CUMPLE h = 24.0
N43/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 1.0	x: 1.95 m η = 11.2	x: 1.95 m η = 0.4	η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 20.1	η < 0.1	η = 1.4	x: 1.95 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE h = 20.1
N38/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.0	x: 1.97 m η = 0.9	x: 0 m η = 34.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.7	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE h = 43.7
N41/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 25.8	x: 1.97 m η = 0.3	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.3	η < 0.1	η = 1.2	x: 1.97 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE h = 35.3
N22/N21	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 2.56 m η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.56 m η = 1.7	x: 0 m η = 28.0	x: 2.56 m η = 0.3	η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.9	η < 0.1	η = 5.0	x: 2.56 m η = 0.2	x: 1.49 m η = 1.4	CUMPLE h = 30.9
N22/N23	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 31.0	x: 0 m η = 0.2	η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.3	η < 0.1	η = 5.9	x: 0 m η = 0.1	x: 1.96 m η = 1.3	CUMPLE h = 32.3
N24/N23	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.14 m η = 0.5	x: 0 m η = 17.1	x: 3.14 m η = 0.2	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.7	η < 0.1	η = 4.4	x: 3.14 m η = 0.1	x: 2.16 m η = 0.8	CUMPLE h = 17.7
N24/N25	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	x: 3.61 m η = 0.7	x: 3.61 m η = 6.9	x: 3.61 m η = 0.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 7.7	η < 0.1	η = 3.3	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0.902 m η = 0.4	CUMPLE h = 7.7
N26/N25	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.61 m η = 0.7	x: 0 m η = 10.7	x: 3.61 m η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.9	η < 0.1	η = 3.0	x: 3.61 m η = 0.1	x: 3.61 m η = 0.2	CUMPLE h = 10.9
N26/N27	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 0.7	x: 0 m η = 8.7	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η = 3.7	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.975 m η = 0.3	CUMPLE h = 9.2
N28/N27	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.3	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.7	η < 0.1	η = 5.1	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.731 m η = 0.3	CUMPLE h = 9.7
N28/N29	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 4 m η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4 m η = 0.7	x: 4 m η = 7.3	x: 4 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 8.5	η < 0.1	η = 4.4	x: 4 m η = 0.1	x: 0.999 m η = 0.4	CUMPLE h = 8.5
N30/N29	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 4 m η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4 m η = 0.7	x: 4 m η = 7.1	x: 4 m η = 0.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 8.3	η < 0.1	η = 4.4	x: 4 m η = 0.1	x: 0.999 m η = 0.4	CUMPLE h = 8.3
N30/N35	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.4	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.7	η < 0.1	η = 5.1	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.487 m η = 0.3	CUMPLE h = 9.7
N31/N35	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.9 m η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 0.7	x: 0 m η = 8.6	x: 3.9 m η = 0.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η = 3.8	x: 3.9 m η = 0.1	x: 0.975 m η = 0.3	CUMPLE h = 9.2
N31/N36	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.61 m η = 0.7	x: 0 m η = 10.6	x: 3.61 m η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.8	η < 0.1	η = 3.0	x: 3.61 m η = 0.1	x: 3.38 m η = 0.2	CUMPLE h = 10.8
N32/N36	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.61 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	x: 3.61 m η = 0.7	x: 3.61 m η = 6.9	x: 3.61 m η = 0.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 7.7	η < 0.1	η = 3.3	x: 3.61 m η = 0.1	x: 0.677 m η = 0.3	CUMPLE h = 7.7
N32/N37	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.14 m η = 0.5	x: 0 m η = 17.2	x: 3.14 m η = 0.2	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.8	η < 0.1	η = 4.3	x: 3.14 m η = 0.1	x: 2.16 m η = 0.8	CUMPLE h = 17.8
N33/N37	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 3.14 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 31.1	x: 0 m η = 0.2	η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.4	η < 0.1	η = 6.0	x: 0 m η = 0.1	x: 1.96 m η = 1.3	CUMPLE h = 32.4
N33/N38	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 2.56 m η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.56 m η = 1.7	x: 0 m η = 28.1	x: 2.56 m η = 0.3	η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.9	η < 0.1	η = 5.0	x: 2.56 m η = 0.2	x: 1.49 m η = 1.4	CUMPLE h = 30.9
N22/N24	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 53.3	x: 0 m η = 0.4	η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 56.0	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	CUMPLE h = 56.0
N24/N26	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.69 m η = 0.7	x: 3.86 m η = 40.6	x: 3.86 m η = 0.3	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 42.4	η < 0.1	η = 3.0	x: 3.86 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.4	CUMPLE h = 42.4
N26/N28	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 2.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.93 m η = 0.6	x: 3.86 m η = 33.4	x: 0 m η = 0.3	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 35.9	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.2	x: 3.62 m η = 0.6	CUMPLE h = 35.9
N28/N30	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 2.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.93 m η = 0.6	x: 3.86 m η = 25.6	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 28.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE h = 28.7
N30/N31	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 2.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.93 m η = 0.6	x: 0 m η = 33.4	x: 3.86 m η = 0.3	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.9	η < 0.1	η = 0.8	x: 3.86 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE h = 35.9
N31/N32	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.17 m η = 0.7	x: 0 m η = 40.7	x: 0 m η = 0.3	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.6	η < 0.1	η = 3.0	x: 0 m η = 0.2	x: 3.86 m η = 1.5	CUMPLE h = 42.6
N32/N33	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.86 m η = 1.1	x: 3.86 m η = 53.4	x: 3.86 m η = 0.4	η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 56.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 3.86 m η = 0.3	x: 3.86 m η = 1.8	CUMPLE h = 56.1
N3/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 12.0	x: 6 m η = 10.7	x: 6 m η = 59.9	x: 6 m η = 1.0	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 81.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 6 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.6	CUMPLE h = 81.6
N7/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.1	x: 6 m η = 6.1	x: 6 m η = 82.2	x: 6 m η = 0.7	η = 5.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 86.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 6 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	CUMPLE h = 86.8
N14/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 12.0	x: 6 m η = 10.7	x: 6 m η = 60.1	x: 6 m η = 1.0	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 81.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 6 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.6	CUMPLE h = 81.8
N12/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.2	x: 6 m η = 6.0	x: 6 m η = 82.2	x: 6 m η = 0.7	η = 5.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 86.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 6 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	CUMPLE h = 86.6
N9/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.2	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 28.8	x: 0 m η = 0.7	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	CUMPLE h = 35.3
N11/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.2	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 28.5	x: 0 m η = 0.7	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE h = 35.0
N2/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 24.6	x: 6 m η = 4.4	x: 6 m η = 20.2	x: 6 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 53.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	CUMPLE h = 53.7
N6/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.7	x: 6 m η = 8.3	x: 6 m η = 50.9	x: 6 m η = 1.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 56.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 56.9
N19/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 24.6	x: 6 m η = 4.4	x: 6 m η = 20.3	x: 6 m η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 53.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	CUMPLE h = 53.9
N17/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.0	x: 6 m η = 7.6	x: 6 m η = 50.9	x: 6 m η = 1.2	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 57.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 57.3
N10/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.6	x: 6 m η = 7.1	x: 6 m η = 0.1	x: 6 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 7.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 7.7
N8/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	x: 6 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 10.3	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 11.0
N4/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.1	x: 6 m η = 12.1	x: 0 m η = 48.9	x: 6 m η = 1.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 61.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE h = 61.5
N18/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.1	x: 6 m η = 12.2	x: 0 m η = 49.0	x: 6 m η = 1.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 61.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE h = 61.7
N16/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.9	x: 6 m η = 6.7	x: 6 m η = 30.4	x: 6 m η = 1.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 33.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 33.6
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.2	x: 3.86 m η = 2.3	x: 0 m η = 54.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 58.0	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.7	CUMPLE h = 58.0
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 13.2	x: 3.86 m η = 2.2	x: 0 m η = 35.9	x: 0 m η = 0.6	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.4	η < 0.1	η = 2.2	x: 0 m η = 0.4	x: 7.25 m η = 0.7	CUMPLE h = 53.4
N15/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.0	x: 2.64 m η = 2.0	x: 6.03 m η = 37.5	x: 6.03 m η = 0.5	x: 6.03 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 45.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 6.03 m η = 0.4	x: 6.03 m η = 1.7	CUMPLE h = 45.1
N34/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	x: 2.26 m η = 1.9	x: 6.03 m η = 31.8	x: 6.03 m η = 0.5	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 43.6	η < 0.1	η = 2.5	x: 6.03 m η = 0.4	x: 3.39 m η = 0.8	CUMPLE h = 43.6
N33/N15	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		η = 81.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 81.1
N14/N34	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N34/N19	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE
N15/N38	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		η = 23.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 23.2
N20/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 13.1	x: 3.86 m η = 2.2	x: 7.73 m η = 35.9	x: 7.73 m η = 0.6	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.73 m η = 53.3	η < 0.1	η = 2.2	x: 7.73 m η = 0.4	x: 0.483 m η = 0.6	CUMPLE h = 53.3
N1/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.2	x: 3.86 m η = 2.3	x: 7.73 m η = 54.0	x: 7.73 m η = 0.6	x: 7.73 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.73 m η = 57.9	η < 0.1	η = 3.1	x: 7.73 m η = 0.4	x: 7.73 m η = 1.7	CUMPLE h = 57.9
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.0	x: 2.64 m η = 2.0	x: 6.03 m η = 37.4	x: 6.03 m η = 0.5	x: 6.03 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 45.0	η < 0.1	η = 1.1	x: 6.03 m η = 0.4	x: 6.03 m η = 1.7	CUMPLE h = 45.0
N20/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	x: 2.26 m η = 1.9	x: 6.03 m η = 31.7	x: 6.03 m η = 0.5	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 43.5	η < 0.1	η = 2.5	x: 6.03 m η = 0.4	x: 3.39 m η = 0.8	CUMPLE h = 43.5
N1/N22	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		η = 81.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 81.0
N20/N3	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE
N1/N21	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		η = 23.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 23.1
N20/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$		N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE
N40/N41	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 0.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 6 m η = 8.2	x: 0 m η = 37.5	x: 6 m η = 1.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 45.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.9	η = 0.2	CUMPLE h = 45.9
N42/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.8	x: 6 m η = 8.7	x: 6 m η = 53.4	x: 6 m η = 1.2	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 62.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.3	CUMPLE h = 62.7
N44/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.4	x: 6 m η = 6.3	x: 6 m η = 42.6	x: 6 m η = 1.0	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 46.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 46.7
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.4	x: 6 m η = 5.9	x: 6 m η = 15.8	x: 6 m η = 1.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 18.1
N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.7	x: 6 m η = 7.0	x: 6 m η = 15.9	x: 6 m η = 1.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 20.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 20.0
N50/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.7	x: 6 m η = 7.7	x: 0 m η = 42.6	x: 6 m η = 1.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 48.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 48.9
N52/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.8	x: 6 m η = 8.7	x: 6 m η = 53.3	x: 6 m η = 1.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 62.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 1.0	η = 0.3	CUMPLE h = 62.6
N54/N55	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$	η = 0.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 6 m η = 8.2	x: 0 m η = 37.4	x: 6 m η = 1.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 45.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.9	η = 0.2	CUMPLE h = 45.8

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

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
- *(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- *(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *(7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N8/N48	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.7	x: 1.93 m η = 1.0	x: 1.74 m η = 39.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.74 m η = 56.5	η < 0.1	η = 2.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	CUMPLE h = 56.5
N48/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 1.0	x: 1.55 m η = 41.4	x: 1.93 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 58.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.93 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.0	CUMPLE h = 58.0
N6/N50	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.6	x: 1.94 m η = 1.0	x: 1.94 m η = 26.9	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 43.3	η < 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	CUMPLE h = 43.3
N50/N8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 1.0	x: 1.94 m η = 36.9	x: 1.94 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 53.4	η < 0.1	η = 4.3	x: 1.94 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.7	CUMPLE h = 53.4
N4/N52	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.2	x: 1.76 m η = 1.0	x: 0 m η = 22.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.1	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.3	CUMPLE h = 38.1
N52/N6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.2	x: 0 m η = 0.9	x: 1.95 m η = 15.9	x: 1.95 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 31.7	η < 0.1	η = 0.9	x: 1.95 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	CUMPLE h = 31.7
N2/N54	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.0	x: 1.97 m η = 1.0	x: 0 m η = 60.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.3	η < 0.1	η = 1.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.6	CUMPLE h = 76.3
N54/N4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 37.5	x: 1.97 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 1.97 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.1	CUMPLE h = 53.7
N16/N46	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.7	x: 1.93 m η = 1.0	x: 1.93 m η = 40.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 57.0	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	CUMPLE h = 57.0
N46/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 1.0	x: 1.55 m η = 41.5	x: 1.93 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 58.0	η < 0.1	η = 2.1	x: 1.93 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE h = 58.0
N17/N44	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.5	x: 1.94 m η = 1.0	x: 1.94 m η = 28.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 44.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.9	CUMPLE h = 44.6
N44/N16	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.5	x: 0 m η = 1.0	x: 1.94 m η = 36.0	x: 1.94 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 52.5	η < 0.1	η = 2.1	x: 1.94 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.3	CUMPLE h = 52.5
N18/N42	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.1	x: 1.76 m η = 1.0	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.0	η < 0.1	η = 2.9	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.4	CUMPLE h = 38.0
N42/N17	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.2	x: 0 m η = 1.0	x: 1.95 m η = 16.2	x: 1.95 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 31.9	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.95 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.7	CUMPLE h = 31.9
N19/N40	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.0	x: 1.97 m η = 1.0	x: 0 m η = 60.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.3	η < 0.1	η = 2.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.7	CUMPLE h = 76.3
N40/N18	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 18.0	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 37.6	x: 1.97 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 1.97 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.1	CUMPLE h = 53.7
N3/N2	x: 2.56 m η = 2.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.56 m η = 2.9	x: 0 m η = 38.1	x: 2.56 m η = 0.6	η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.4	η < 0.1	η = 8.4	x: 2.56 m η = 0.6	η = 4.4	CUMPLE h = 42.4
N3/N4	x: 3.14 m η = 0.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 50.2	x: 0 m η = 0.3	η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.8	η < 0.1	η = 10.0	x: 0 m η = 0.3	η = 4.3	CUMPLE h = 51.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N5/N4	x: 3.14 m η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.14 m η = 1.3	x: 0 m η = 19.7	x: 3.14 m η = 0.3	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.7	η < 0.1	η = 6.3	x: 3.14 m η = 0.3	η = 1.3	CUMPLE h = 21.7
N5/N6	x: 3.61 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 3.61 m η = 1.6	x: 0 m η = 7.5	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.3	η < 0.1	η = 5.2	x: 3.61 m η = 0.4	η = 0.3	CUMPLE h = 8.3
N7/N6	x: 3.61 m η = 1.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.61 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.8	x: 3.61 m η = 0.3	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.0	η < 0.1	η = 5.6	x: 3.61 m η = 0.3	η = 1.1	CUMPLE h = 17.0
N7/N8	x: 3.9 m η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.5	x: 0 m η = 6.8	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.6	η < 0.1	η = 5.2	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.4	CUMPLE h = 7.6
N9/N8	x: 3.9 m η = 1.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.3	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.9	η < 0.1	η = 8.0	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.6	CUMPLE h = 11.9
N9/N10	x: 4 m η = 1.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4 m η = 1.5	x: 4 m η = 8.5	x: 4 m η = 0.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 11.0	η < 0.1	η = 6.9	x: 4 m η = 0.3	η = 0.2	CUMPLE h = 11.0
N11/N10	x: 4 m η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4 m η = 1.5	x: 4 m η = 7.9	x: 4 m η = 0.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 10.2	η < 0.1	η = 6.8	x: 4 m η = 0.3	η = 0.2	CUMPLE h = 10.2
N11/N16	x: 3.9 m η = 1.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.5	x: 0 m η = 9.4	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.2	η < 0.1	η = 7.5	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.4	CUMPLE h = 11.2
N12/N16	x: 3.9 m η = 0.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.5	x: 3.9 m η = 6.2	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.9 m η = 8.3	η < 0.1	η = 4.7	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.3	CUMPLE h = 8.3
N12/N17	x: 3.61 m η = 1.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.61 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.7	x: 3.61 m η = 0.3	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.8	η < 0.1	η = 5.4	x: 3.61 m η = 0.3	η = 1.0	CUMPLE h = 16.8
N13/N17	x: 3.61 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 3.61 m η = 1.6	x: 0 m η = 7.3	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 8.8	η < 0.1	η = 5.1	x: 3.61 m η = 0.4	η = 0.2	CUMPLE h = 8.8
N13/N18	x: 3.14 m η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.14 m η = 1.3	x: 0 m η = 19.7	x: 3.14 m η = 0.3	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.6	η < 0.1	η = 6.4	x: 3.14 m η = 0.3	η = 1.3	CUMPLE h = 21.6
N14/N18	x: 3.14 m η = 0.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 50.3	x: 0 m η = 0.3	η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.9	η < 0.1	η = 10.1	x: 0 m η = 0.3	η = 4.4	CUMPLE h = 51.9
N14/N19	x: 2.56 m η = 2.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.56 m η = 2.9	x: 0 m η = 38.2	x: 2.56 m η = 0.6	η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.5	η < 0.1	η = 8.4	x: 2.56 m η = 0.6	η = 4.4	CUMPLE h = 42.5
N3/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.9	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 63.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 6.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 68.3	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.9	CUMPLE h = 68.3
N5/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 4.3	x: 1.69 m η = 1.1	x: 3.86 m η = 45.5	x: 3.86 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 51.9	η < 0.1	η = 2.7	x: 3.86 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.0	CUMPLE h = 51.9
N7/N9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.4	x: 1.93 m η = 0.9	x: 3.86 m η = 44.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 49.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.0	CUMPLE h = 49.2
N9/N11	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.8	x: 1.93 m η = 0.9	x: 1.93 m η = 40.5	x: 3.86 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 45.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.4	CUMPLE h = 45.5
N11/N12	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.5	x: 1.93 m η = 0.9	x: 0 m η = 44.9	x: 3.86 m η = 0.5	x: 3.86 m η = 5.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.86 m η = 0.5	x: 3.86 m η = 5.0	CUMPLE h = 49.4
N12/N13	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 4.4	x: 2.17 m η = 1.1	x: 0 m η = 45.7	x: 0 m η = 0.6	x: 3.86 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.2	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 0.6	x: 3.86 m η = 6.1	CUMPLE h = 52.2
N13/N14	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.0	x: 3.86 m η = 1.4	x: 3.86 m η = 63.2	x: 3.86 m η = 0.5	x: 3.86 m η = 6.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 68.5	η < 0.1	η = 0.7	x: 3.86 m η = 0.4	x: 3.86 m η = 7.0	CUMPLE h = 68.5
N27/N49	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 1.93 m η = 1.8	x: 1.93 m η = 42.2	x: 0 m η = 0.7	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 62.5	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 0.7	η = 1.3	CUMPLE h = 62.5
N49/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 1.8	x: 1.93 m η = 42.1	x: 1.93 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 61.9	η < 0.1	η = 1.4	x: 1.93 m η = 0.7	η = 0.1	CUMPLE h = 61.9
N25/N51	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 1.94 m η = 1.7	x: 1.94 m η = 29.3	x: 0 m η = 0.8	η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 49.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	η = 2.4	CUMPLE h = 49.5
N51/N27	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 1.7	x: 1.94 m η = 34.8	x: 1.94 m η = 0.7	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 54.6	η < 0.1	η = 3.2	x: 1.94 m η = 0.7	η = 1.3	CUMPLE h = 54.6
N23/N53	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.7	x: 1.95 m η = 2.0	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 0.7	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.7	η < 0.1	η = 3.9	x: 0 m η = 0.7	η = 3.8	CUMPLE h = 41.7
N53/N25	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 2.0	x: 1.95 m η = 16.4	x: 1.95 m η = 0.8	η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 36.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 1.95 m η = 0.8	η = 3.0	CUMPLE h = 36.0
N21/N55	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 24.1	x: 1.97 m η = 1.8	x: 0 m η = 51.2	x: 0 m η = 0.8	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 72.2	η < 0.1	η = 3.6	x: 0 m η = 0.8	η = 2.5	CUMPLE h = 72.2
N55/N23	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 24.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 38.1	x: 1.97 m η = 0.7	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.0	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.97 m η = 0.7	η = 2.7	CUMPLE h = 59.0
N35/N47	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 1.93 m η = 1.7	x: 1.93 m η = 40.8	x: 0 m η = 0.7	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 61.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	η = 0.9	CUMPLE h = 61.1
N47/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 1.7	x: 1.93 m η = 42.1	x: 1.93 m η = 0.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 62.0	η < 0.1	η = 2.1	x: 1.93 m η = 0.7	η = 0.4	CUMPLE h = 62.0
N36/N45	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.7	x: 1.94 m η = 1.7	x: 1.94 m η = 28.9	x: 0 m η = 0.7	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 49.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	η = 2.3	CUMPLE h = 49.1
N45/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.7	x: 0 m η = 1.7	x: 1.94 m η = 37.0	x: 1.94 m η = 0.7	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.94 m η = 56.8	η < 0.1	η = 2.2	x: 1.94 m η = 0.7	η = 1.7	CUMPLE h = 56.8
N37/N43	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.8	x: 1.95 m η = 2.0	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 0.7	η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.7	η < 0.1	η = 3.9	x: 0 m η = 0.7	η = 3.9	CUMPLE h = 41.7
N43/N36	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 23.7	x: 0 m η = 2.0	x: 1.95 m η = 16.6	x: 1.95 m η = 0.8	η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.95 m η = 36.3	η < 0.1	η = 0.9	x: 1.95 m η = 0.8	η = 3.0	CUMPLE h = 36.3
N38/N41	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 24.1	x: 1.97 m η = 1.8	x: 0 m η = 51.3	x: 0 m η = 0.8	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 72.4	η < 0.1	η = 3.6	x: 0 m η = 0.8	η = 2.6	CUMPLE h = 72.4
N41/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 24.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 38.2	x: 1.97 m η = 0.7	η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.1	η < 0.1	η = 1.0	x: 1.97 m η = 0.7	η = 2.7	CUMPLE h = 59.1
N22/N21	x: 2.56 m η = 3.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.56 m η = 3.3	x: 0 m η = 44.0	x: 2.56 m η = 0.7	η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.9	η < 0.1	η = 7.7	x: 2.56 m η = 0.7	η = 5.0	CUMPLE h = 49.9
N22/N23	x: 3.14 m η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 51.0	x: 0 m η = 0.3	η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.1	η < 0.1	η = 9.6	x: 0 m η = 0.3	η = 4.5	CUMPLE h = 53.1
N24/N23	x: 3.14 m η = 1.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.14 m η = 1.1	x: 0 m η = 29.2	x: 3.14 m η = 0.3	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.7	η < 0.1	η = 6.4	x: 3.14 m η = 0.3	η = 2.4	CUMPLE h = 30.7
N24/N25	x: 3.61 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	x: 3.61 m η = 1.4	x: 3.61 m η = 14.5	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 16.1	η < 0.1	η = 4.3	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.6	CUMPLE h = 16.1
N26/N25	x: 3.61 m η = 1.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.61 m η = 1.5	x: 3.61 m η = 8.2	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 11.5	η < 0.1	η = 4.9	x: 3.61 m η = 0.4	η = 0.5	CUMPLE h = 11.5
N26/N27	x: 3.9 m η = 1.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.4	x: 3.9 m η = 10.1	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.9 m η = 12.3	η < 0.1	η = 5.3	x: 3.9 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE h = 12.3
N28/N27	x: 3.9 m η = 1.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.4	x: 3.9 m η = 12.2	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.9 m η = 15.2	η < 0.1	η = 7.9	x: 3.9 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE h = 15.2
N28/N29	x: 4 m η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4 m η = 1.4	x: 4 m η = 15.3	x: 4 m η = 0.3	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 17.7	η < 0.1	η = 6.7	x: 4 m η = 0.3	η = 0.3	CUMPLE h = 17.7

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N30/N29	x: 4 m η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4 m η = 1.4	x: 4 m η = 14.8	x: 4 m η = 0.3	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 17.4	η < 0.1	η = 6.5	x: 4 m η = 0.3	η = 0.3	CUMPLE h = 17.4
N30/N35	x: 3.9 m η = 1.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.4	x: 3.9 m η = 13.4	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.9 m η = 16.2	η < 0.1	η = 7.7	x: 3.9 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE h = 16.2
N31/N35	x: 3.9 m η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.9 m η = 1.4	x: 3.9 m η = 11.4	x: 3.9 m η = 0.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.9 m η = 13.5	η < 0.1	η = 5.3	x: 3.9 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE h = 13.5
N31/N36	x: 3.61 m η = 1.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.61 m η = 1.5	x: 0 m η = 8.0	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 11.2	η < 0.1	η = 4.9	x: 3.61 m η = 0.4	η = 0.5	CUMPLE h = 11.2
N32/N36	x: 3.61 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 3.61 m η = 1.4	x: 3.61 m η = 14.4	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.61 m η = 16.0	η < 0.1	η = 4.3	x: 3.61 m η = 0.3	η = 0.6	CUMPLE h = 16.0
N32/N37	x: 3.14 m η = 1.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.14 m η = 1.1	x: 0 m η = 29.2	x: 3.14 m η = 0.3	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.7	η < 0.1	η = 6.4	x: 3.14 m η = 0.3	η = 2.4	CUMPLE h = 30.7
N33/N37	x: 3.14 m η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 51.0	x: 0 m η = 0.3	η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.2	η < 0.1	η = 9.6	x: 0 m η = 0.3	η = 4.5	CUMPLE h = 53.2
N33/N38	x: 2.56 m η = 3.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.56 m η = 3.3	x: 0 m η = 44.1	x: 2.56 m η = 0.7	η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 50.0	η < 0.1	η = 7.7	x: 2.56 m η = 0.7	η = 5.0	CUMPLE h = 50.0
N22/N24	η = 2.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 77.3	x: 0 m η = 0.7	η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 81.5	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 0.7	η = 6.1	CUMPLE h = 81.5
N24/N26	η = 2.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.69 m η = 1.4	x: 3.86 m η = 57.7	x: 3.86 m η = 0.6	η = 5.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 60.6	η < 0.1	η = 4.4	x: 3.86 m η = 0.6	η = 5.4	CUMPLE h = 60.6
N26/N28	η = 3.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.93 m η = 1.1	x: 3.86 m η = 48.2	x: 0 m η = 0.5	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 52.1	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.6	η = 2.0	CUMPLE h = 52.1
N28/N30	η = 3.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.93 m η = 1.2	x: 3.86 m η = 37.0	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.93 m η = 42.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE h = 42.0
N30/N31	η = 3.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.93 m η = 1.2	x: 0 m η = 48.3	x: 3.86 m η = 0.5	η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 3.86 m η = 0.6	η = 2.0	CUMPLE h = 52.2
N31/N32	η = 2.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.17 m η = 1.4	x: 0 m η = 58.0	x: 0 m η = 0.6	η = 5.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 60.9	η < 0.1	η = 4.4	x: 0 m η = 0.6	η = 5.5	CUMPLE h = 60.9
N32/N33	η = 2.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.86 m η = 2.0	x: 3.86 m η = 77.5	x: 3.86 m η = 0.7	η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.86 m η = 81.7	η < 0.1	η = 1.3	x: 3.86 m η = 0.7	η = 6.1	CUMPLE h = 81.7
N3/N22	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 11.9	x: 6 m η = 13.0	x: 6 m η = 57.0	x: 6 m η = 1.2	η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 80.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 6 m η = 1.2	η = 3.5	CUMPLE h = 80.9
N7/N26	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.9	x: 6 m η = 8.0	x: 6 m η = 77.7	x: 6 m η = 0.9	η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 83.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 6 m η = 0.7	η = 4.8	CUMPLE h = 83.3
N14/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 11.9	x: 6 m η = 13.0	x: 6 m η = 57.2	x: 6 m η = 1.2	η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 81.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 6 m η = 1.2	η = 3.5	CUMPLE h = 81.1
N12/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.9	x: 6 m η = 7.9	x: 6 m η = 77.7	x: 6 m η = 0.9	η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 83.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 6 m η = 0.7	η = 4.8	CUMPLE h = 83.3
N9/N28	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.6	x: 6 m η = 9.9	x: 0 m η = 39.5	x: 6 m η = 1.2	η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 43.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.8	η = 2.4	CUMPLE h = 43.9
N11/N30	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.6	x: 6 m η = 9.9	x: 0 m η = 39.0	x: 6 m η = 1.2	η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 43.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 0.8	η = 2.4	CUMPLE h = 43.4
N2/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 49.2	x: 6 m η = 6.8	x: 6 m η = 23.3	x: 6 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 92.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 92.3
N6/N25	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 5.5	x: 6 m η = 17.0	x: 6 m η = 76.3	x: 6 m η = 2.5	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 96.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 96.2
N19/N38	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 49.2	x: 6 m η = 6.8	x: 6 m η = 23.3	x: 6 m η = 1.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 92.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 92.4
N17/N36	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 6.5	x: 6 m η = 15.6	x: 6 m η = 76.4	x: 6 m η = 2.4	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 97.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 97.8
N10/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 6.6	x: 6 m η = 17.6	x: 6 m η = 0.2	x: 6 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 6 m η = 19.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 19.3
N8/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 25.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(7)	x: 0 m η = 25.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 25.4
N4/N23	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 5.9	x: 6 m η = 19.2	x: 6 m η = 63.4	x: 6 m η = 2.6	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 86.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 86.0
N18/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 5.8	x: 6 m η = 19.1	x: 6 m η = 63.6	x: 6 m η = 2.6	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 85.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 85.9
N16/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 7.9	x: 6 m η = 16.5	x: 6 m η = 55.1	x: 6 m η = 2.7	η = 0.7	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 6 m η = 75.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 75.1
N14/N15	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 4.2	x: 3.86 m η = 4.5	x: 0 m η = 75.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 83.7	η < 0.1	η = 4.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 7.9	CUMPLE h = 83.7
N33/N34	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 24.9	x: 3.86 m η = 4.5	x: 0 m η = 52.3	x: 0 m η = 1.1	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 89.6	η < 0.1	η = 3.5	x: 0 m η = 1.2	η = 2.3	CUMPLE h = 89.6
N15/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 16.0	x: 2.64 m η = 3.9	x: 6.03 m η = 57.3	x: 6.03 m η = 1.0	x: 6.03 m η = 5.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 72.1	η < 0.1	η = 2.2	x: 6.03 m η = 1.0	x: 6.03 m η = 5.4	CUMPLE h = 72.1
N34/N38	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 24.9	x: 2.26 m η = 3.8	x: 6.03 m η = 47.6	x: 6.03 m η = 1.0	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 70.8	η < 0.1	η = 3.8	x: 6.03 m η = 1.0	η = 2.6	CUMPLE h = 70.8
N33/N15	η = 75.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 75.1
N14/N34	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	NO PROCEDE
N34/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	NO PROCEDE
N15/N38	η = 40.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 40.0
N20/N22	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 24.9	x: 3.86 m η = 4.5	x: 7.73 m η = 52.2	x: 7.73 m η = 1.1	η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.73 m η = 89.3	η < 0.1	η = 3.5	x: 7.73 m η = 1.2	η = 2.3	CUMPLE h = 89.3
N1/N3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 4.2	x: 3.86 m η = 4.5	x: 7.73 m η = 75.2	x: 7.73 m η = 1.1	x: 7.73 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.73 m η = 83.5	η < 0.1	η = 4.5	x: 7.73 m η = 1.2	x: 7.73 m η = 7.9	CUMPLE h = 83.5
N1/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 16.1	x: 2.64 m η = 3.9	x: 6.03 m η = 57.2	x: 6.03 m η = 1.0	x: 6.03 m η = 5.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 72.0	η < 0.1	η = 2.2	x: 6.03 m η = 1.0	x: 6.03 m η = 5.4	CUMPLE h = 72.0
N20/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 24.8	x: 2.26 m η = 3.8	x: 6.03 m η = 47.5	x: 6.03 m η = 1.0	η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.03 m η = 70.7	η < 0.1	η = 3.8	x: 6.03 m η = 1.0	η = 2.6	CUMPLE h = 70.7
N1/N22	η = 75.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 75.0
N20/N3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	NO PROCEDE
N1/N21	η = 39.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 39.9

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N20/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	NO PROCEDE
N40/N41	η = 0.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 6 m η = 18.6	x: 0 m η = 69.1	x: 6 m η = 2.8	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 88.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 88.0
N42/N43	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 4.7	x: 6 m η = 14.7	x: 6 m η = 69.1	x: 6 m η = 2.1	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 87.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 87.1
N44/N45	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 5.8	x: 6 m η = 15.6	x: 6 m η = 77.3	x: 6 m η = 2.6	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 96.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 96.6
N46/N47	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 5.8	x: 6 m η = 14.5	x: 6 m η = 28.7	x: 6 m η = 2.5	η = 0.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 6 m η = 42.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 42.3
N48/N49	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 11.6	x: 6 m η = 17.2	x: 6 m η = 28.7	x: 6 m η = 2.8	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 51.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 51.4
N50/N51	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 9.0	x: 6 m η = 15.7	x: 0 m η = 63.9	x: 6 m η = 2.5	η = 0.8	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 6 m η = 87.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 87.9
N52/N53	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 4.6	x: 6 m η = 15.0	x: 6 m η = 69.0	x: 6 m η = 2.2	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 87.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 87.1
N54/N55	η = 0.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 6 m η = 18.7	x: 0 m η = 68.9	x: 6 m η = 2.8	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 6 m η = 87.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	CUMPLE h = 87.9

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3.- Sismo

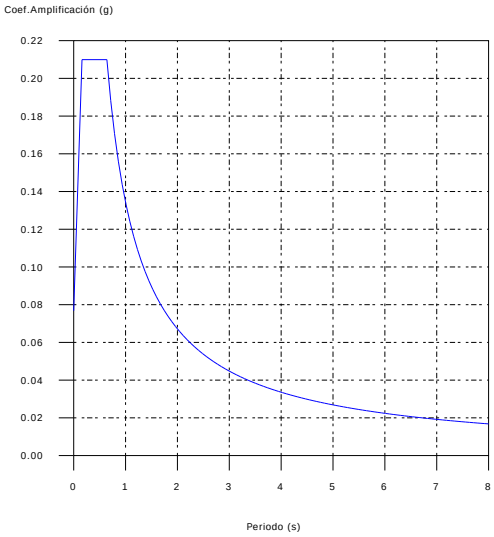
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.3.3.1.- Espectro de cálculo

2.3.3.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \qquad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu \qquad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.210 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) a_c : *0.077* g

$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : 0.060 g

r: Coeficiente adimensional de riesgo r : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2) S : 1.28

$S = \frac{C}{1,25}$ $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$ $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$

$S = 1,0$ $0,4g \leq \rho \cdot a_b$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : 1.60

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : 0.060 g

r: Coeficiente adimensional de riesgo r : 1.00

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) n : 1.09

$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : 4.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_A : 0.16 s

$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : 1.60

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_B : 0.64 s

$T_A = \frac{K \cdot C}{2,5}$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : 1.60

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

2.3.3.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

b: Coeficiente de respuesta — b : 0.55

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) — n : 1.09

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) — W : 4.00 %

m: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) — m : 2.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) — a_c : 0.077 g

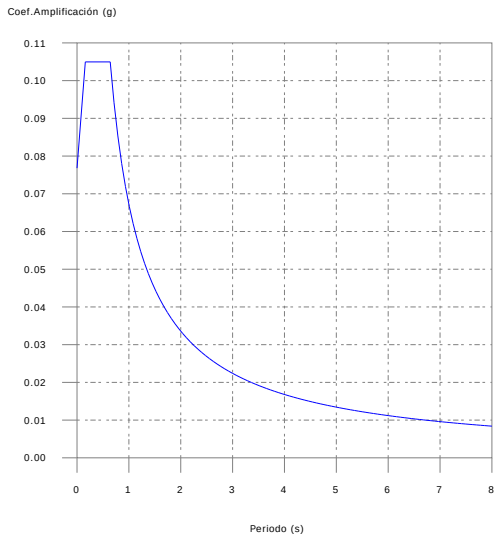
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) — K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) — C : 1.60

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) — T_A : 0.16 s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) — T_B : 0.64 s

NCSE-02 (3.6.2.2)

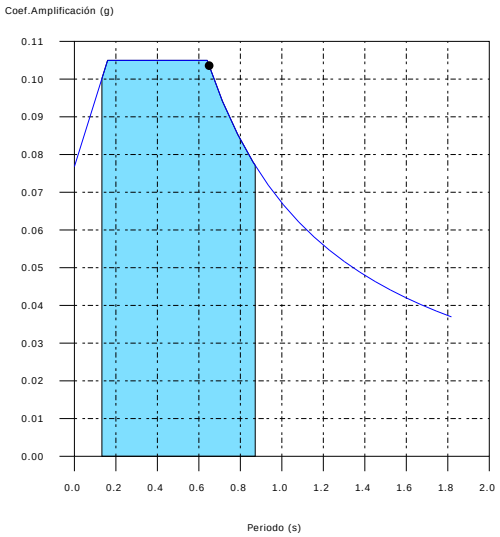


2.3.3.2.- Coeficientes de participación

	T	Lx	Ly	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.872	0.4682	0.8836	0.08 %	0.13 %	R = 2 A = 0.757 m/s² D = 14.5626 mm	R = 2 A = 0.757 m/s² D = 14.5626 mm
Modo 2	0.649	1	0.0033	65.43 %	0 %	R = 2 A = 1.016 m/s² D = 10.8558 mm	R = 2 A = 1.016 m/s² D = 10.8558 mm
Modo 3	0.245	0.328	0.9447	0 %	0 %	R = 2 A = 1.03 m/s² D = 1.56222 mm	R = 2 A = 1.03 m/s² D = 1.56222 mm
Modo 4	0.203	0.7166	0.6974	0.08 %	0.03 %	R = 2 A = 1.03 m/s² D = 1.07532 mm	R = 2 A = 1.03 m/s² D = 1.07532 mm
Modo 5	0.175	0.8006	0.5992	0.2 %	0.05 %	R = 2 A = 1.03 m/s² D = 0.79826 mm	R = 2 A = 1.03 m/s² D = 0.79826 mm
Modo 6	0.133	1	0.0097	12.78 %	0 %	R = 2 A = 0.982 m/s² D = 0.43698 mm	R = 2 A = 0.982 m/s² D = 0.43698 mm
Total				78.57 %	0.21 %		

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx, Ly = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Mx, My = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis (1)

	T (s)	A (g)
Modo 2	0.649	0.104