

1. Materiales y opciones de cálculo

Opciones de cálculo

Ambiente agresivo: No

Los planos de cortante atraviesan la rosca del tornillo: No

Colocar arandelas en tornillos no pretensados: Sí

Clase de rozamiento entre chapas (Tabla 3.7 de EN 1993-1-8:2005):

A: ($\mu=0,50$) Chorro de arena o granalla

Comprobación de deslizamiento de los tornillos pretensados:

Sólo en Estado Límite de Servicio (unión de categoría B)

Coefficientes de seguridad:

γ_{M0} (Resistencia de barras y secciones): 1,05

γ_{M1} (Resistencia de barras y secciones): 1,05

γ_{M2} (Resistencia de tornillos, soldadura y aplastamiento): 1,25

γ_{M3} (Resistencia al deslizamiento ELU (categoría C)): 1,25

$\gamma_{M3,ser}$ (Resistencia al deslizamiento ELS (categoría B)): 1,09

γ_{M4} (Resistencia al aplastamiento en tornillos inyectados): 1,00

γ_{M5} (Resistencia en uniones trianguladas de perfiles huecos): 1,00

$\gamma_{M6,ser}$ (Resistencia de bulones en ELS): 1,00

γ_{M7} (Pretensado en tornillos de alta resistencia): 1,10

Efectos de segundo orden:

No se consideran los efectos de segundo orden

Materiales

Acero laminado: S275

Límite elástico: 275 MPa

Tensión de rotura: 430 MPa

2. Relación de uniones

Unión viga-pilar por el ala del pilar con chapa de extremo

Nombre	Descripción	Nudo	Barras	Estado
UVPALC	Unión viga-pilar por el ala del pilar con chapa de extremo	37	Pilar 1 - Diagonal 45	No cumple
		38	Pilar 2 - Diagonal 47	No cumple
		39	Pilar 3 - Diagonal 49	No cumple
		40	Pilar 4 - Diagonal 51	No cumple
		41	Pilar 5 - Diagonal 53	No cumple
		42	Pilar 6 - Diagonal 55	No cumple
		43	Pilar 7 - Diagonal 57	No cumple
		44	Pilar 8 - Diagonal 59	No cumple
		45	Pilar 9 - Diagonal 60	No cumple

Unión viga-pilar por el ala del pilar soldada

Nombre	Descripción	Nudo	Barras	Estado
UVPALS	Unión viga-pilar por el ala del pilar soldada	39	Pilar 3 - Diagonal 63	No cumple

Unión viga-pilar por el ala del pilar con angulares atornillados

Nombre	Descripción	Nudo	Barras	Estado
UVPALAT	Unión viga-pilar por el ala del pilar con angulares atornillados	19	Pilar 11 - Viga 27	Ok
		20	Pilar 13 - Viga 27	No cumple
		20	Pilar 13 - Viga 29	Ok
		21	Pilar 15 - Viga 29	No cumple
		21	Pilar 15 - Viga 31	Ok
		22	Pilar 17 - Viga 31	No cumple
		22	Pilar 17 - Viga 33	Ok
		23	Pilar 19 - Viga 33	No cumple
		23	Pilar 19 - Viga 35	Ok
		24	Pilar 21 - Viga 35	No cumple
		24	Pilar 21 - Viga 37	Ok

Nombre	Descripción	Nudo	Barras	Estado
		25	Pilar 23 - Viga 37	No cumple
		25	Pilar 23 - Viga 39	Ok
		26	Pilar 25 - Viga 39	No cumple
		26	Pilar 25 - Viga 41	Ok
		27	Pilar 26 - Viga 41	No cumple

Unión de vigas enfrentadas atornilladas

Nombre	Descripción	Nudo	Barras	Estado
UVVT	Unión de vigas enfrentadas atornilladas	74	Diagonal 105 - Diagonal 116	No cumple

3. Geometría

Unión UVPALC

Descripción: Unión viga-pilar por el ala del pilar con chapa de extremo

Tipo: Unión viga-pilar por el ala del pilar con chapa de extremo

Perfiles unidos: _IPE 240 (pilar) y _IPE 220 (viga)

Ángulo entre barras: 79°

Chapa de extremo:

Dimensiones (mm): 120 x 530 x 10

Diámetro de los agujeros (mm): 18

Distancia del borde superior al borde superior del ala de la viga (mm): 72

Tornillos:

Métrica: EC3

Diámetro nominal (mm): 16

Tipo: 6.8 (No pretensados)

Con arandelas \varnothing 30

Disposición:

Zona	Ubicación	Número de filas	Distancia a la 1ª fila (mm)
Ala superior	Por encima	1	36
	Por debajo	2	36
Ala inferior	Por encima	0	36
	Por debajo	2	100

Separación entre filas (mm): 100

Distancia de los tornillos al eje de simetría vertical de la viga (mm): 37

Rigidizadores:

Rigidizadores horizontales:

Superiores: No

Inferiores: 9mm de espesor. En horizontal

Rigidizadores oblicuos:

Superiores: No

Inferiores: No

Cartelas en la viga:

En ala superior: No

En ala inferior:

Altura (mm): 160

Longitud (mm): 1462

Chapa de alma:

Disposición:

Sin chapa de alma

Chapas de respaldo:

Superiores: No

Inferiores: No

Relación de soldaduras:

Situación	Tipo	Lugar de ejecución	Espesor de garganta (mm)
Ala superior	Ángulo	Taller	6,0
Ala inferior	Ángulo	Taller	6,0
Alma	Ángulo	Taller	6,0
Rigidizadores horizontales	Penetración	Taller	--
Alma de cartela inferior	Penetración	Taller	--
Ala de cartela inferior	Ángulo	Taller	6,0

Unión UVPALS

Descripción: Unión viga-pilar por el ala del pilar soldada

Tipo: Unión viga-pilar por el ala del pilar soldada

Perfiles unidos: _IPE 240 (pilar) y _IPE 220 (viga)

Ángulo entre barras: 101°

Rigidizadores:

Rigidizadores horizontales:

Superiores:9mm de espesor. En prolongación de alas

Inferiores:9mm de espesor. En horizontal

Rigidizadores oblicuos:

Superiores: No

Inferiores:9mm de espesor.

Cartelas en la viga:

En ala superior: No

En ala inferior:

Altura (mm): 179

Longitud (mm): 1528

Chapa de alma:

Disposición:

Sin chapa de alma

Relación de soldaduras:

Situación	Tipo	Lugar de ejecución	Espesor de garganta (mm)
Ala superior	Ángulo	Obra	6,4
Ala inferior	Ángulo	Obra	6,4
Alma	Ángulo	Obra	4,1
Rigidizadores horizontales	Penetración	Taller	--
Rigidizadores oblicuos	Penetración	Taller	--
Alma de cartela inferior	Penetración	Taller	--
Ala de cartela inferior	Ángulo	Taller	6,4

Unión UVPALAT

Descripción: Unión viga-pilar por el ala del pilar con angulares atornillados

Tipo: Unión viga-pilar por el ala del pilar con angulares atornillado

Perfiles unidos: _IPE 240 (pilar) y _IPE 240 (viga)

Ángulo entre barras: 90°

Angulares:

Serie: _L

Perfil: 50x50x6

Longitud (mm): 140

Separación entre viga y pilar (mm): 5

Tornillos:

Métrica: EC3

Diámetro nominal (mm): 12

Tipo: 6.8 (No pretensados)

Con arandelas \varnothing 24

Número de filas de tornillos: 3

Número de tornillos por fila: 1

Separación entre filas (mm): 40

Distancia desde el vértice a las columnas de tornillos (mm):

En la viga: 30

Relación de soldaduras:

Situación	Tipo	Lugar de ejecución	Espesor de garganta (mm)
Angular con pilar	Ángulo	Taller	3,0

Unión UVVT

Descripción: Unión de vigas enfrentadas atornilladas

Tipo: Unión de vigas enfrentadas atornilladas

Perfiles unidos: _IPE 220

Ángulo de la primera barra con la horizontal: -11°

Ángulo entre barras: 180°

Chapa de extremo:

Dimensiones (mm): 140 x 300 x 12

Diámetro de los agujeros (mm): 20

Distancia del borde superior al borde superior del ala de la viga (mm): 72

Tornillos:

Métrica: EC3

Diámetro nominal (mm): 18

Tipo: 4.6 (No pretensados)

Con arandelas \varnothing 34

Disposición:

Zona	Ubicación	Número de filas	Distancia a la 1ª fila (mm)
Ala superior	Por encima	1	36
	Por debajo	1	36
Ala inferior	Por encima	1	36
	Por debajo	0	36

Distancia de los tornillos al eje de simetría vertical de la viga (mm): 37

Cartelas en la viga:

En ala superior: No

En ala inferior: No

Relación de soldaduras:

Situación	Tipo	Lugar de ejecución	Espesor de garganta (mm)
Ala superior	Ángulo	Taller	4,0
Ala inferior	Ángulo	Taller	4,0
Alma	Ángulo	Taller	4,0
Ala superior (viga 2)	Ángulo	Taller	4,0
Ala inferior (viga 2)	Ángulo	Taller	4,0
Alma (viga 2)	Ángulo	Taller	4,0

4. Resultados

Unión UVPALC

Combinaciones pésimas

Nudo/Barras	ELU	Comb.	Barra	Fx(kN)	Fy(kN)	Fz(kN)	Mx(m·kN)	My(m·kN)	Mz(m·kN)
40 / Pilar 4 - Diagonal 51	Sí	8	Pilar 4	-21,20	-12,05	-0,04	-0,00	0,02	-25,73
	Sí	8	Diagonal 51	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	0,01
37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Sí	0	Pilar 1	-9,20	0,11	0,00	0,00	-0,03	0,70
	Sí	0	Diagonal 45	0,03	0,16	0,00	0,00	0,00	0,01
37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Sí	6	Pilar 1	-5,45	0,06	0,00	0,00	-0,02	0,41
	Sí	6	Diagonal 45	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	0,01

Componentes

Nº	Nudo/Barras	Tipo	Subtipo	Aprov.	Combinación
1	40 / Pilar 4 - Diagonal 51	Panel de alma del pilar a cortante		44,43 %	8
2	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Alma del pilar en compresión transversal (horizontal)	Lado superior	0,02 %	0
3	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Alma del pilar en tracción transversal (horizontal)	Lado inferior	0,01 %	0
4	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Ala del pilar en flexión	Lado inferior	0,01 %	0
5	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Placa de extremo en flexión	Lado inferior	0,02 %	0
6	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal	Lado superior	0,01 %	0
7	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Alma de viga en tracción longitudinal	Lado inferior	0,00 %	0
8	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a tracción	Fila 4	0,01 %	0
	37 / Pilar 1 -				

Nº	Nudo/Barras	Tipo	Subtipo	Aprov.	Combinación
9	Diagonal 45	Tornillos a tracción	Fila 5	0,01 %	0
10	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a cortante	Fila 1	0,03 %	0
11	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a cortante	Fila 2	0,03 %	0
12	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a cortante	Fila 3	0,03 %	0
13	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a cortante	Fila 4	0,03 %	0
14	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a cortante	Fila 5	0,03 %	0
15	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a aplastamiento	Fila 1	0,02 %	0
16	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a aplastamiento	Fila 2	0,02 %	0
17	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a aplastamiento	Fila 3	0,02 %	0
18	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a aplastamiento	Fila 4	0,02 %	0
19	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Tornillos a aplastamiento	Fila 5	0,03 %	0
20	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Resistencia a flexión más axil de la unión	M+	585471 6,11 %	6
21	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión		0,10 %	0
22	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Soldaduras	Ala superior	0,01 %	0
23	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Soldaduras	Ala inferior	0,01 %	0
24	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Soldaduras	Alma	0,02 %	0
25	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Soldaduras	Ala de cartela inferior	0,01 %	0
26	37 / Pilar 1 - Diagonal 45	Soldaduras	Rigidizadores horizontales	0,00 %	0

Variables por componentes

Componente 1. Panel de alma del pilar a cortante.

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante resistente en el panel de alma del pilar	$V_{wp,Rd}$	260,48	kN	
Cortante actuante en el panel de alma del pilar	$V_{wp,Ed}$	115,73	kN	
Comprobación a cortante del panel de alma del pilar	$V_{wp,Ed}/V_{wp,Rd}$	44,43	%	Ok
β	Beta,1	2,000		
Brazo de palanca	z	108,5	mm	
Esbeltez del alma del pilar	$d_{w,c}/t_{w,c}$	30,710		Ok
Máxima esbeltez del alma del pilar admisible	69·Epsilon	63,785		

Componente 2. Alma del pilar en compresión transversal (horizontal). Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Ancho eficaz a compresión del alma del pilar	$b_{eff,c,w}$	158,8	mm	
Parámetro de transformación por cortante en el alma del pilar	Beta,1	2,000		
Factor reductor por interacción con el cortante	omega	0,649		
Factor reductor por compresión longitudinal del alma del pilar	k _{wc}	1,000		
Compresión transversal resistente del alma del pilar	$F_{c,wc,Rd}$	139,46	kN	
Compresión transversal actuante en el alma del pilar	$F_{c,wc,Ed}$	0,03	kN	
Comprobación a compresión transversal del alma del pilar	$F_{c,wc,Ed}/F_{c,wc,Rd}$	0,02	%	Ok

Componente 3. Alma del pilar en tracción transversal (horizontal). Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Área transversal del rigidizador	A_r	10,24	cm ²	
Tracción transversal resistente del alma del pilar	$F_{t,wc,Rd}$	268,24	kN	
Tracción transversal actuante en el alma del pilar	$F_{t,wc,Ed}$	0,02	kN	
Comprobación a tracción transversal del alma del pilar	$F_{t,wc,Ed}/F_{t,wc,Rd}$	0,01	%	Ok

Componente 4. Ala del pilar en flexión. Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Fila de tornillos pésima	i	4		
Tracción transversal actuante en el ala del pilar en la fila 'i' de tornillos	Ft,fc,Ed,i	0,01	kN	
Tracción transversal resistente del ala del pilar en el Modo 1 y la fila 'i' de tornillos	FT,fc,1,Rd,i	218,05	kN	Ok
Tracción transversal resistente del ala del pilar en el Modo 2 y la fila 'i' de tornillos	FT,fc,2,Rd,i	213,30	kN	Ok
Tracción transversal resistente del ala del pilar en el Modo 3 y la fila 'i' de tornillos	FT,fc,3,Rd,i	135,68	kN	Ok
Tracción transversal resistente del ala del pilar en la fila 'i' de tornillos	FT,fc,Rd,i	135,68	kN	Ok
Longitud de elongación de los tornillos	Lb	47,3	mm	
Comprobación a flexión del ala del pilar	F,fc,Ed/F,fc,Rd	0,01	%	Ok

Componente 5. Placa de extremo en flexión. Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Fila de tornillos pésima	i	5		
Tracción transversal actuante en la chapa de terminación en la fila 'i' de tornillos	Ft,ep,Ed,i	0,01	kN	
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 1 y la fila 'i' de tornillos	FT,ep,1,Rd,i	57,60	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 2 y la fila 'i' de tornillos	FT,ep,2,Rd,i	80,03	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 3 y la fila 'i' de tornillos	FT,ep,3,Rd,i	135,68	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en la fila 'i' de tornillos	FT,ep,Rd,i	57,60	kN	Ok
Longitud de elongación de los tornillos	Lb	47,3	mm	
Comprobación a flexión de la chapa de terminación de la viga	F,ep,Ed/F,ep,Rd	0,02	%	Ok

Componente 6. Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal. Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento resistente de la sección de la viga, reducido por el cortante	Mc,Rd	114,69	kNm	
Compresión actuante en el ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed	0,03	kN	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Compresión resistente del ala más alma de la viga	Fc,fb,Rd	311,91	kN	Ok
Comprobación a compresión del ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed/Fc,fb, Rd	0,01	%	Ok

Componente 7. Alma de viga en tracción longitudinal. Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en el alma de la viga	Ft,wb,Ed	0,01	kN	
Tracción resistente en el alma de la viga	Ft,wb,Rd	247,44	kN	Ok
Ancho eficaz a tracción del alma de la viga	b _{eff,t,wb}	160,1	mm	
Comprobación a tracción del alma de la viga	Ft,wb,Ed/Ft,wb, Rd	0,00	%	Ok

Componente 8. Tornillos a tracción. Fila 4

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en cada tornillo	Ft,Ed	0,01	kN	
Tracción resistente de cada tornillo	Ft,Rd	67,84	kN	Ok
Fuerza de punzonamiento resistente de cada tornillo	B _p ,Rd	164,23	kN	Ok
Comprobación a tracción de cada tornillo	Ft,Ed/Ft,Rd	0,01	%	Ok

Componente 9. Tornillos a tracción. Fila 5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en cada tornillo	Ft,Ed	0,01	kN	
Tracción resistente de cada tornillo	Ft,Rd	67,84	kN	Ok
Fuerza de punzonamiento resistente de cada tornillo	B _p ,Rd	164,23	kN	Ok
Comprobación a tracción de cada tornillo	Ft,Ed/Ft,Rd	0,01	%	Ok

Componente 10. Tornillos a cortante. Fila 1

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	57,91	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	0,03	%	Ok

Componente 11. Tornillos a cortante. Fila 2

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	57,91	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	0,03	%	Ok

Componente 12. Tornillos a cortante. Fila 3

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	57,91	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	0,03	%	Ok

Componente 13. Tornillos a cortante. Fila 4

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	57,91	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	0,03	%	Ok

Componente 14. Tornillos a cortante. Fila 5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	57,91	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	0,03	%	Ok

Componente 15. Tornillos a aplastamiento. Fila 1

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	9,8	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	67,52	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	0,02	%	Ok

Componente 16. Tornillos a aplastamiento. Fila 2

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	9,8	mm	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	101,29	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	0,02	%	Ok

Componente 17. Tornillos a aplastamiento. Fila 3

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	9,8	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	101,29	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	0,02	%	Ok

Componente 18. Tornillos a aplastamiento. Fila 4

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	9,8	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	101,29	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	0,02	%	Ok

Componente 19. Tornillos a aplastamiento. Fila 5

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	10,0	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,02	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	64,41	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	0,03	%	Ok

Componente 20. Resistencia a flexión más axil de la unión. M+

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	Mj,Ed	0,01	kNm	Error
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	Mj,Rd	0,00	kNm	
Comprobación de la resistencia a flexión de la unión	Mj,Ed/Mj,Rd	5854716,11	%	Error
La unión es articulada	Mj,Rd/Mpl,Rd	0,00	%	

Componente 21. Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión.

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en la unión	F_{vj}, E_d	0,17	kN	
Cortante resistente de la unión	$n \cdot F_b, R_{d,i}$	166,50	kN	Ok
Comprobación a cortante de la unión	$F_{vj}, E_d / F_{vj}, R_d$	0,10	%	Ok

Componente 22. Soldaduras. Ala superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	$\sigma_{T,Rd}$	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	$\sigma_{I,Rd}$	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_T	0,02	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_T	-0,02	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_I	0,03	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_T / \sigma_{T,Rd}$	0,01	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma_I / \sigma_{I,Rd}$	0,01	%	Ok
Factor de conversión	B_w	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a_{min}	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a_{max}	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	6,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	95,1	mm	

Componente 23. Soldaduras. Ala inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	$\sigma_{T,Rd}$	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	$\sigma_{I,Rd}$	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_T	-0,02	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_T	0,02	MPa	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_{I}	0,03	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_{T}/\sigma_{T,Rd}$	0,00	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma_{I}/\sigma_{I,Rd}$	0,01	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	6,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	95,1	mm	

Componente 24. Soldaduras. Alma

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	$\sigma_{T,Rd}$	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	$\sigma_{I,Rd}$	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_{T}	0,00	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_{T}	0,00	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	0,04	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_{I}	0,08	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_{T}/\sigma_{T,Rd}$	0,00	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma_{I}/\sigma_{I,Rd}$	0,02	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	4,0	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	6,0	mm	Aviso
Longitud de cada cordón de soldadura	l	319,8	mm	

Componente 25. Soldaduras. Ala de cartela inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	$\sigma_{T,Rd}$	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	$\sigma_{I,Rd}$	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_T	-0,02	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_T	-0,03	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_I	0,06	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_{T/Rd}$	0,01	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma_{I/Rd}$	0,01	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	3,5	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	6,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	110,0	mm	

Unión UVPALAT

Combinaciones pésimas

Nudo/Barras	ELU	Comb.	Barra	Fx(kN)	Fy(kN)	Fz(kN)	Mx(m·kN)	My(m·kN)	Mz(m·kN)
20 / Pilar 13 - Viga 27	Sí	7	Pilar 13	-50,15	-0,50	4,83	-0,81	-0,29	-6,26
	Sí	7	Viga 27	-0,72	-2,85	0,72	-0,17	0,00	0,00
25 / Pilar 23 - Viga 39	Sí	5	Pilar 23	19,94	-0,15	10,66	1,46	-5,20	-2,60
	Sí	5	Viga 39	-0,34	2,06	0,00	0,00	0,00	0,25
19 / Pilar 11 - Viga 27	Sí	5	Pilar 11	10,45	0,20	5,29	0,73	-2,51	-1,53
	Sí	5	Viga 27	0,23	2,06	0,00	0,00	0,00	0,25
25 / Pilar 23 - Viga 39	Sí	7	Pilar 23	-45,50	0,33	-4,88	-0,81	0,43	5,74
	Sí	7	Viga 39	0,93	-2,83	-0,71	-0,00	-0,09	-0,35
26 / Pilar 25 -	Sí	7	Pilar 25	-45,94	-0,35	4,91	-0,82	-0,48	-5,79

Nudo/Barras	ELU	Comb.	Barra	Fx(kN)	Fy(kN)	Fz(kN)	Mx(m·kN)	My(m·kN)	Mz(m·kN)
Viga 39	Sí	7	Viga 39	0,93	-2,98	0,74	-0,18	0,00	0,00
20 / Pilar 13 - Viga 29	Sí	7	Pilar 13	-50,15	0,50	-4,83	-0,81	0,29	6,26
	Sí	7	Viga 29	-0,05	-2,83	-0,71	-0,00	-0,09	-0,35
21 / Pilar 15 - Viga 29	Sí	7	Pilar 15	-45,73	-0,33	4,88	-0,81	-0,41	-5,77
	Sí	7	Viga 29	-0,05	-2,98	0,74	-0,18	0,00	0,00

Componentes

Nº	Nudo/Barras	Tipo	Subtipo	Aprov.	Combinación
1	20 / Pilar 13 - Viga 27	Panel de alma del pilar a cortante		127,81 %	7
2	25 / Pilar 23 - Viga 39	Alma del pilar en compresión transversal (horizontal)	Lado superior	2,20 %	5
3	19 / Pilar 11 - Viga 27	Alma del pilar en tracción transversal (horizontal)	Lado inferior	2,40 %	5
4	19 / Pilar 11 - Viga 27	Ala del pilar en flexión	Lado superior	3,28 %	5
5	25 / Pilar 23 - Viga 39	Ala del pilar en flexión	Lado inferior	4,65 %	7
6	19 / Pilar 11 - Viga 27	Lado de angular en flexión	Lado inferior	31,39 %	5
7	25 / Pilar 23 - Viga 39	Chapa en compresión o tracción longitudinal	Pata en viga	8,86 %	7
8	25 / Pilar 23 - Viga 39	Chapa en compresión o tracción longitudinal	Alma de la viga	13,71 %	7
9	25 / Pilar 23 - Viga 39	Tornillos a cortante	Fila 1 en viga	8,76 %	7
10	26 / Pilar 25 - Viga 39	Tornillos a cortante	Fila 2 en viga	1,60 %	7
11	20 / Pilar 13 - Viga 29	Tornillos a cortante	Fila 3 en viga	8,31 %	7
12	25 / Pilar 23 - Viga 39	Tornillos a aplastamiento	Fila 1 en viga	13,71 %	7
13	21 / Pilar 15 - Viga 29	Tornillos a aplastamiento	Fila 2 en viga	2,00 %	7
	20 / Pilar 13 -				

Nº	Nudo/Barras	Tipo	Subtipo	Aprov.	Combinación
14	Viga 29	Tornillos a aplastamiento	Fila 3 en viga	13,00 %	7
15	25 / Pilar 23 - Viga 39	Resistencia a flexión más axil de la unión	M+	31,69 %	5
16	20 / Pilar 13 - Viga 29	Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión	Tornillos en viga	8,83 %	7
17	25 / Pilar 23 - Viga 39	Soldaduras	Angular con pilar	3,14 %	7
18	20 / Pilar 13 - Viga 29	Alma del pilar en compresión transversal (horizontal)	Lado inferior	2,96 %	7
19	25 / Pilar 23 - Viga 39	Alma del pilar en tracción transversal (horizontal)	Lado superior	3,66 %	7
20	25 / Pilar 23 - Viga 39	Lado de angular en flexión	Lado superior	47,70 %	7
21	25 / Pilar 23 - Viga 39	Resistencia a flexión más axil de la unión	M-	47,56 %	7

Variables por componentes

Componente 1. Panel de alma del pilar a cortante.

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante resistente en el panel de alma del pilar	Vwp,Rd	260,48	kN	
Cortante actuante en el panel de alma del pilar	Vwp,Ed	332,92	kN	
Comprobación a cortante del panel de alma del pilar	Vwp,Ed/Vwp,Rd	127,81	%	Error
β	Beta,1	2,000		
Brazo de palanca	z	0,0	mm	
Esbeltez del alma del pilar	dw,c/tw,c	30,710		Ok
Máxima esbeltez del alma del pilar admisible	69·Epsilon	63,785		

Componente 2. Alma del pilar en compresión transversal (horizontal). Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Ancho eficaz a compresión del alma del pilar	beff,c,wc	133,5	mm	
Parámetro de transformación por cortante en el alma del pilar	Beta,1	2,000		
Factor reductor por interacción con el cortante	omega	0,712		

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Factor reductor por compresión longitudinal del alma del pilar	kwc	1,000		
Compresión transversal resistente del alma del pilar	Fc,wc,Rd	136,93	kN	
Compresión transversal actuante en el alma del pilar	Fc,wc,Ed	3,02	kN	
Comprobación a compresión transversal del alma del pilar	Fc,wc,Ed/Fc,wc,Rd	2,20	%	Ok

Componente 3. Alma del pilar en tracción transversal (horizontal). Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Ancho eficaz a tracción del alma del pilar	beff,t,wc	98,9	mm	
Parámetro de transformación por cortante en el alma del pilar	Beta,1	2,000		
Factor reductor por interacción con el cortante	omega	0,808		
Tracción transversal resistente del alma del pilar	Ft,wc,Rd	129,65	kN	
Tracción transversal actuante en el alma del pilar	Ft,wc,Ed	3,11	kN	
Comprobación a tracción transversal del alma del pilar	Ft,wc,Ed/Ft,wc,Rd	2,40	%	Ok

Componente 4. Ala del pilar en flexión. Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Axil de compresión o tracción transversal actuante sobre el ala del pilar	F,fc,Ed	2,89	kN	
Resistencia a flexión del ala del pilar por compresión o tracción transversal	F,fc,Rd	87,92	kN	
Ancho efectivo a flexión del ala del pilar	beff,b,fc	38,6	mm	Ok
Comprobación a flexión del ala del pilar	F,fc,Ed/F,fc,Rd	3,28	%	Ok

Componente 5. Ala del pilar en flexión. Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Axil de compresión o tracción transversal actuante sobre el ala del pilar	F,fc,Ed	3,83	kN	
Resistencia a flexión del ala del pilar por compresión o tracción transversal	F,fc,Rd	82,47	kN	
Ancho efectivo a flexión del ala del pilar	beff,b,fc	38,6	mm	Ok
Comprobación a flexión del ala del pilar	F,fc,Ed/F,fc,Rd	4,65	%	Ok

Componente 6. Lado de angular en flexión. Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción transversal actuante en los angulares de conexión	$F_{t,ac,Ed}$	3,11	kN	
Tracción transversal resistente de los angulares de conexión	$F_{t,ac,Rd}$	9,92	kN	Ok
Comprobación a flexión de los angulares de conexión	$F_{t,ac,Ed}/F_{t,ac,Rd}$	31,39	%	Ok

Componente 7. Chapa en compresión o tracción longitudinal. Pata en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Fila de tornillos pésima	i	1		
Columna de tornillos pésima	j	1		
Espesor de la chapa	t	6,0	mm	
Número de chapas	np	2		
Cortante actuante en cada tornillo	F_v,Ed,ij	5,63	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	F_b,Rd,ij	63,51	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	$F_v,Ed/F_b,Rd$	8,86	%	Ok
Área neta de las chapas sometida a tracción por desgarro	Ant	1,62	cm ²	
Área neta de las chapas sometida a cortante por desgarro	Anv	9,30	cm ²	
Fuerza de desgarro sobre las chapas	N,Ed	2,83	kN	
Resistencia al desgarro de las chapas	$V_{eff,Rd}$	168,49	kN	Ok
Comprobación del desgarro de las chapas	$N,Ed/V_{eff,Rd}$	1,68	%	Ok
Área neta de las chapas sometida a tracción	Ant,0	12,12	cm ²	
Módulo resistente elástico de la sección neta de las chapas	$W_{nt,el,0}$	31,97	cm ³	
Tracción simple actuante sobre las chapas	$N_t,Ed,0$	0,93	kN	
Tracción simple resistente de la sección neta de las chapas	$N_t,Rd,0$	375,24	kN	Ok
Momento flector actuante	$M,Ed,0$	0,43	kNm	
Momento flector resistente	$M,Rd,0$	8,37	kNm	Ok
Comprobación a flexotracción de la sección neta de las chapas	$N_t,Ed,0/N_t,Rd,0 + M,Ed,0/M,R$	5,33	%	Ok

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
	d.0			

Componente 8. Chapa en compresión o tracción longitudinal. Alma de la viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Fila de tornillos pésima	i	1		
Columna de tornillos pésima	j	1		
Espesor de la chapa	t	6,2	mm	
Número de chapas	np	1		
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed,ij	5,63	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd,ij	41,02	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	13,71	%	Ok
Área neta de las chapas sometida a tracción por desgarro	Ant	3,35	cm ²	
Área neta de las chapas sometida a cortante por desgarro	Anv	2,29	cm ²	
Fuerza de desgarro sobre las chapas	N,Ed	0,93	kN	
Resistencia al desgarro de las chapas	Veff,Rd	149,86	kN	Ok
Comprobación del desgarro de las chapas	N,Ed/Veff,Rd	0,62	%	Ok

Componente 9. Tornillos a cortante. Fila 1 en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,85	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	32,57	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	8,76	%	Ok

Componente 10. Tornillos a cortante. Fila 2 en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,52	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	32,57	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	1,60	%	Ok

Componente 11. Tornillos a cortante. Fila 3 en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,71	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	32,57	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	8,31	%	Ok

Componente 12. Tornillos a aplastamiento. Fila 1 en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	6,2	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,94	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	41,02	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	13,71	%	Ok

Componente 13. Tornillos a aplastamiento. Fila 2 en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	6,2	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,99	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	49,63	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	2,00	%	Ok

Componente 14. Tornillos a aplastamiento. Fila 3 en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	6,2	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	0,94	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	41,02	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	13,00	%	Ok

Componente 15. Resistencia a flexión más axil de la unión. M+

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	Mj,Ed	0,25	kNm	Ok
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	Mj,Rd	0,85	kNm	
Axil actuante en la unión	Nj,Ed	-0,34	kN	Ok
Axil resistente de la unión en ausencia de momento flector	Nj,Rd	-17,15	kN	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Comprobación de la resistencia a flexión más axil de la unión	$M_j, Ed/M_j, Rd + N_j, Ed/N_j, Rd$	31,69	%	Ok
La unión es articulada	$M_j, Rd/M_{pl}, Rd$	0,89	%	

Componente 16. Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión. Tornillos en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en la unión	F_{vj}, Ed	11,74	kN	
Cortante resistente de la unión	$n \cdot F_b, Rd, i$	132,95	kN	Ok
Comprobación a cortante de la unión	$F_{vj}, Ed/F_{vj}, Rd$	8,83	%	Ok

Componente 17. Soldaduras. Angular con pilar

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	σ, T, Rd	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	σ, I, Rd	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ, T	5,64	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ, T	-5,64	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau, $	3,37	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ, I	12,70	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma, T/\sigma, T, Rd$	1,55	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma, I/\sigma, I, Rd$	3,14	%	Ok
Factor de conversión	B_w	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a, min	3,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a, max	4,0	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	3,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	280,0	mm	

Componente 18. Alma del pilar en compresión transversal (horizontal). Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Ancho eficaz a compresión del alma del pilar	b_{eff}, c, w_c	133,0	mm	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Parámetro de transformación por cortante en el alma del pilar	Beta,1	2,000		
Factor reductor por interacción con el cortante	omega	0,713		
Factor reductor por compresión longitudinal del alma del pilar	kwc	1,000		
Compresión transversal resistente del alma del pilar	Fc,wc,Rd	136,86	kN	
Compresión transversal actuante en el alma del pilar	Fc,wc,Ed	4,06	kN	
Comprobación a compresión transversal del alma del pilar	Fc,wc,Ed/Fc,wc,Rd	2,96	%	Ok

Componente 19. Alma del pilar en tracción transversal (horizontal). Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Ancho eficaz a tracción del alma del pilar	beff,t,wc	99,5	mm	
Parámetro de transformación por cortante en el alma del pilar	Beta,1	2,000		
Factor reductor por interacción con el cortante	omega	0,806		
Tracción transversal resistente del alma del pilar	Ft,wc,Rd	130,18	kN	
Tracción transversal actuante en el alma del pilar	Ft,wc,Ed	4,76	kN	
Comprobación a tracción transversal del alma del pilar	Ft,wc,Ed/Ft,wc,Rd	3,66	%	Ok

Componente 20. Lado de angular en flexión. Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción transversal actuante en los angulares de conexión	Ft,ac,Ed	4,76	kN	
Tracción transversal resistente de los angulares de conexión	Ft,ac,Rd	9,98	kN	Ok
Comprobación a flexión de los angulares de conexión	Ft,ac,Ed/Ft,ac,Rd	47,70	%	Ok

Componente 21. Resistencia a flexión más axil de la unión. M-

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	Mj,Ed	-0,35	kNm	Ok
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	Mj,Rd	-0,85	kNm	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Axil actuante en la unión	Nj,Ed	0,93	kN	Ok
Axil resistente de la unión en ausencia de momento flector	Nj,Rd	14,04	kN	
Comprobación de la resistencia a flexión más axil de la unión	Mj,Ed/Mj,Rd+Nj,Ed/Nj,Rd	47,56	%	Ok
La unión es articulada	Mj,Rd/Mpl,Rd	0,89	%	

Unión UVVT. Nudo 74. Diagonal 105 - Diagonal 116

Combinaciones pésimas

ELU	Comb.	Barra	Fx(kN)	Fy(kN)	Fz(kN)	Mx(m·kN)	My(m·kN)	Mz(m·kN)
Sí	3	Diagonal 105	-1,11	-5,67	-0,02	0,00	0,02	-7,50
Sí	3	Diagonal 116	-0,91	-4,68	0,05	0,00	-0,00	-7,54
Sí	7	Diagonal 105	-0,06	16,65	0,28	-0,00	-0,15	21,57
Sí	7	Diagonal 116	-0,08	12,64	0,13	-0,00	0,13	21,64

Componentes

Nº	Tipo	Subtipo	Aprov.	Combinación
1	Placa de extremo en flexión	Lado superior	32,10 %	3
2	Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal	Lado inferior (viga 1)	10,21 %	3
3	Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal	Lado inferior (viga 2)	10,19 %	3
4	Alma de viga en tracción longitudinal	Lado superior (viga 1)	7,17 %	3
5	Alma de viga en tracción longitudinal	Lado superior (viga 2)	7,11 %	3
6	Tornillos a tracción	Fila 1	26,58 %	3
7	Tornillos a tracción	Fila 2	26,58 %	3
8	Tornillos a cortante	Fila 1	9,47 %	7
9	Tornillos a cortante	Fila 2	9,47 %	7
10	Tornillos a cortante	Fila 3	9,47 %	7

Nº	Tipo	Subtipo	Aprov.	Combinación
11	Tornillos a aplastamiento	Fila 1	2,68 %	7
12	Tornillos a aplastamiento	Fila 2	2,68 %	7
13	Tornillos a aplastamiento	Fila 3	2,68 %	7
14	Resistencia a flexión más axil de la unión	M- (viga 2)	30,15 %	3
15	Resistencia a flexión más axil de la unión	M- (viga 1)	30,01 %	3
16	Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión	Tornillos en viga 2	7,18 %	7
17	Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión	Tornillos en viga	9,47 %	7
18	Soldaduras	Ala superior (viga 2)	47,19 %	7
19	Soldaduras	Ala superior	47,04 %	7
20	Soldaduras	Ala inferior (viga 2)	47,01 %	7
21	Soldaduras	Ala inferior	47,16 %	7
22	Soldaduras	Alma (viga 2)	5,02 %	7
23	Soldaduras	Alma	3,81 %	7
24	Placa de extremo en flexión	Lado inferior	188,78 %	7
25	Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal	Lado superior (viga 1)	37,48 %	7
26	Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal	Lado superior (viga 2)	37,35 %	7
27	Alma de viga en tracción longitudinal	Lado inferior (viga 1)	26,99 %	7
28	Alma de viga en tracción longitudinal	Lado inferior (viga 2)	26,90 %	7
29	Tornillos a tracción	Fila 3	188,78 %	7
30	Resistencia a flexión más axil de la unión	M+ (viga 2)	154,62 %	7
31	Resistencia a flexión más axil de la unión	M+ (viga 1)	154,12 %	7

Variables por componentes

Componente 1. Placa de extremo en flexión. Lado superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Fila de tornillos pésima	i	1		
Tracción transversal actuante en la chapa de terminación en la fila 'i' de tornillos	Ft,ep,Ed,i	17,65	kN	
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 1 y la fila 'i' de tornillos	FT,ep,1,Rd,i	105,67	kN	Ok

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 2 y la fila 'i' de tornillos	FT,ep,2,Rd,i	54,99	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 3 y la fila 'i' de tornillos	FT,ep,3,Rd,i	66,40	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en la fila 'i' de tornillos	FT,ep,Rd,i	54,99	kN	Ok
Longitud de elongación de los tornillos	Lb	53,5	mm	
Comprobación a flexión de la chapa de terminación de la viga	F,ep,Ed/F,ep,Rd	32,10	%	Ok

Componente 2. Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal. Lado inferior (viga 1)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento resistente de la sección de la viga, reducido por el cortante	Mc,Rd	74,75	kNm	
Compresión actuante en el ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed	36,21	kN	
Compresión resistente del ala más alma de la viga	Fc,fb,Rd	354,59	kN	Ok
Comprobación a compresión del ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed/Fc,fb,Rd	10,21	%	Ok

Componente 3. Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal. Lado inferior (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento resistente de la sección de la viga, reducido por el cortante	Mc,Rd	74,75	kNm	
Compresión actuante en el ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed	36,12	kN	
Compresión resistente del ala más alma de la viga	Fc,fb,Rd	354,59	kN	Ok
Comprobación a compresión del ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed/Fc,fb,Rd	10,19	%	Ok

Componente 4. Alma de viga en tracción longitudinal. Lado superior (viga 1)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en el alma de la viga	Ft,wb,Ed	17,65	kN	
Tracción resistente en el alma de la viga	Ft,wb,Rd	246,18	kN	Ok
Ancho eficaz a tracción del alma de la viga	beff,t,wb	159,3	mm	
Comprobación a tracción del alma de la viga	Ft,wb,Ed/Ft,wb,Rd	7,17	%	Ok

Componente 5. Alma de viga en tracción longitudinal. Lado superior (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en el alma de la viga	Ft,wb,Ed	17,50	kN	
Tracción resistente en el alma de la viga	Ft,wb,Rd	246,18	kN	Ok
Ancho eficaz a tracción del alma de la viga	beff,t,wb	159,3	mm	
Comprobación a tracción del alma de la viga	Ft,wb,Ed/Ft,wb, Rd	7,11	%	Ok

Componente 6. Tornillos a tracción. Fila 1

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en cada tornillo	Ft,Ed	8,82	kN	
Tracción resistente de cada tornillo	Ft,Rd	33,20	kN	Ok
Fuerza de punzonamiento resistente de cada tornillo	Bp,Rd	226,51	kN	Ok
Comprobación a tracción de cada tornillo	Ft,Ed/Ft,Rd	26,58	%	Ok

Componente 7. Tornillos a tracción. Fila 2

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en cada tornillo	Ft,Ed	8,82	kN	
Tracción resistente de cada tornillo	Ft,Rd	33,20	kN	Ok
Fuerza de punzonamiento resistente de cada tornillo	Bp,Rd	226,51	kN	Ok
Comprobación a tracción de cada tornillo	Ft,Ed/Ft,Rd	26,58	%	Ok

Componente 8. Tornillos a cortante. Fila 1

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,77	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	29,31	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	9,47	%	Ok

Componente 9. Tornillos a cortante. Fila 2

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,77	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	29,31	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	9,47	%	Ok

Componente 10. Tornillos a cortante. Fila 3

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,77	kN	
Cortante resistente en cada tornillo	Fv,Rd	29,31	kN	Ok
Comprobación a cortante de cada tornillo	Fv,Ed/Fv,Rd	9,47	%	Ok

Componente 11. Tornillos a aplastamiento. Fila 1

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	12,0	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,77	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	103,68	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	2,68	%	Ok

Componente 12. Tornillos a aplastamiento. Fila 2

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	12,0	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,77	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	103,68	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	2,68	%	Ok

Componente 13. Tornillos a aplastamiento. Fila 3

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Espesor de la chapa	t	12,0	mm	
Cortante actuante en cada tornillo	Fv,Ed	2,77	kN	
Resistencia a aplastamiento de cada tornillo	Fb,Rd	103,68	kN	Ok
Comprobación a aplastamiento de cada tornillo	Fv,Ed/Fb,Rd	2,68	%	Ok

Componente 14. Resistencia a flexión más axil de la unión. M- (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	Mj,Ed	-7,54	kNm	Ok
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	Mj,Rd	-25,12	kNm	
Axil actuante en la unión	Nj,Ed	-0,91	kN	Ok

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Axil resistente de la unión en ausencia de momento flector	N_j, R_d	-709,18	kN	
Comprobación de la resistencia a flexión más axil de la unión	$M_j, E_d / M_j, R_d + N_j, E_d / N_j, R_d$	30,15	%	Ok
La unión es de resistencia parcial	$M_j, R_d / M_{pl}, R_d$	33,61	%	

Componente 15. Resistencia a flexión más axil de la unión. M- (viga 1)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	M_j, E_d	-7,50	kNm	Ok
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	M_j, R_d	-25,12	kNm	
Axil actuante en la unión	N_j, E_d	-1,11	kN	Ok
Axil resistente de la unión en ausencia de momento flector	N_j, R_d	-709,18	kN	
Comprobación de la resistencia a flexión más axil de la unión	$M_j, E_d / M_j, R_d + N_j, E_d / N_j, R_d$	30,01	%	Ok
La unión es de resistencia parcial	$M_j, R_d / M_{pl}, R_d$	33,61	%	

Componente 16. Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión. Tornillos en viga 2

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en la unión	F_{vj}, E_d	12,64	kN	
Cortante resistente de la unión	$n \cdot F_{v}, R_{d,i}, \min$	175,89	kN	Ok
Comprobación a cortante de la unión	$F_{vj}, E_d / F_{vj}, R_d$	7,18	%	Ok

Componente 17. Resistencia a cortante y deslizamiento de la unión. Tornillos en viga

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Cortante actuante en la unión	F_{vj}, E_d	16,65	kN	
Cortante resistente de la unión	$n \cdot F_{v}, R_{d,i}, \min$	175,89	kN	Ok
Comprobación a cortante de la unión	$F_{vj}, E_d / F_{vj}, R_d$	9,47	%	Ok

Componente 18. Soldaduras. Ala superior (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	σ, T, R_d	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	σ, I, R_d	404,71	MPa	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ, T	-95,49	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ, T	-95,49	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau, $	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ, l	190,99	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma, T / \sigma, T, R_d$	26,22	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma, l / \sigma, l, R_d$	47,19	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	4,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	95,1	mm	

Componente 19. Soldaduras. Ala superior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	σ, T, R_d	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	σ, l, R_d	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ, T	-95,18	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ, T	-95,18	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau, $	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ, l	190,36	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma, T / \sigma, T, R_d$	26,13	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma, l / \sigma, l, R_d$	47,04	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	4,0	mm	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Longitud de cada cordón de soldadura	l	95,1	mm	

Componente 20. Soldaduras. Ala inferior (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	$\sigma_{T,Rd}$	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	$\sigma_{l,Rd}$	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_T	95,12	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_T	95,12	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_l	190,24	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_{T/Rd}$	26,12	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma_{l/Rd}$	47,01	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	4,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	95,1	mm	

Componente 21. Soldaduras. Ala inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	$\sigma_{T,Rd}$	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	$\sigma_{l,Rd}$	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_T	95,42	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_T	95,42	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	0,00	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_l	190,85	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_{T/Rd}$	26,20	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la	$\sigma_{l/Rd}$			

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
soldadura	,Rd	47,16	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	6,5	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	4,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	95,1	mm	

Componente 22. Soldaduras. Alma (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	sigma,T,Rd	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	sigma,l,Rd	404,71	MPa	
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	sigma,T	0,00	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	tau,T	0,00	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	tau,	11,72	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	sigma,l	20,30	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	sigma,T/sigma,T,Rd	0,00	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	sigma,l/sigma,l,Rd	5,02	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	4,0	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	4,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	177,6	mm	

Componente 23. Soldaduras. Alma

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular resistente de la soldadura	sigma,T,Rd	364,24	MPa	
Tensión normal principal resistente de la soldadura	sigma,l,Rd	404,71	MPa	

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tensión normal perpendicular actuante en la soldadura	σ_T	0,00	MPa	Ok
Tensión tangencial perpendicular actuante en la soldadura	τ_T	0,00	MPa	
Tensión tangencial paralela actuante en la soldadura	$\tau_{ }$	8,89	MPa	
Tensión normal principal actuante en la soldadura	σ_l	15,40	MPa	Ok
Comprobación de la tensión normal perpendicular de la soldadura	$\sigma_T/\sigma_{T,Rd}$	0,00	%	Ok
Comprobación de la tensión normal principal de la soldadura	$\sigma_l/\sigma_{l,Rd}$	3,81	%	Ok
Factor de conversión	Bw	0,850		
Profundidad mínima recomendada de la garganta de soldadura	a,min	4,0	mm	
Profundidad máxima recomendada de la garganta de soldadura	a,max	4,0	mm	
Profundidad de la garganta de soldadura	a	4,0	mm	
Longitud de cada cordón de soldadura	l	177,6	mm	

Componente 24. Placa de extremo en flexión. Lado inferior

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Fila de tornillos pésima	i	3		
Tracción transversal actuante en la chapa de terminación en la fila 'i' de tornillos	$F_{t,ep,Ed,i}$	125,34	kN	
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 1 y la fila 'i' de tornillos	$F_{T,ep,1,Rd,i}$	286,25	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 2 y la fila 'i' de tornillos	$F_{T,ep,2,Rd,i}$	87,58	kN	Error
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 3 y la fila 'i' de tornillos	$F_{T,ep,3,Rd,i}$	66,40	kN	Error
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en la fila 'i' de tornillos	$F_{T,ep,Rd,i}$	66,40	kN	Error
Longitud de elongación de los tornillos	Lb	53,5	mm	
Tracción transversal actuante en la chapa de terminación en el grupo 'j' de tornillos	$F_{t,ep,Ed}$	132,89	kN	
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 1 y el grupo 'j' de tornillos	$F_{T,ep,1,Rd}$	523,61	kN	Ok
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 2 y el grupo 'j' de tornillos	$F_{T,ep,2,Rd}$	166,18	kN	Ok

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el Modo 3 y el grupo 'j' de tornillos	FT,ep,3,Rd	132,79	kN	Error
Tracción transversal resistente de la chapa de terminación en el grupo 'j' de tornillos	FT,ep,Rd	132,79	kN	Error
Comprobación a flexión de la chapa de terminación de la viga	F,ep,Ed/F,ep,Rd	188,78	%	Error

Componente 25. Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal. Lado superior (viga 1)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento resistente de la sección de la viga, reducido por el cortante	Mc,Rd	74,75	kNm	
Compresión actuante en el ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed	132,89	kN	
Compresión resistente del ala más alma de la viga	Fc,fb,Rd	354,59	kN	Ok
Comprobación a compresión del ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed/Fc,fb,Rd	37,48	%	Ok

Componente 26. Ala y alma de viga o pilar en compresión longitudinal. Lado superior (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento resistente de la sección de la viga, reducido por el cortante	Mc,Rd	74,75	kNm	
Compresión actuante en el ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed	132,46	kN	
Compresión resistente del ala más alma de la viga	Fc,fb,Rd	354,59	kN	Ok
Comprobación a compresión del ala más alma de la viga	Fc,fb,Ed/Fc,fb,Rd	37,35	%	Ok

Componente 27. Alma de viga en tracción longitudinal. Lado inferior (viga 1)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en el alma de la viga	Ft,wb,Ed	132,89	kN	
Tracción resistente en el alma de la viga	Ft,wb,Rd	492,35	kN	Ok
Ancho eficaz a tracción del alma de la viga	beff,t,wb	318,6	mm	
Comprobación a tracción del alma de la viga	Ft,wb,Ed/Ft,wb,Rd	26,99	%	Ok

Componente 28. Alma de viga en tracción longitudinal. Lado inferior (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en el alma de la viga	Ft,wb,Ed	132,45	kN	
Tracción resistente en el alma de la viga	Ft,wb,Rd	492,35	kN	Ok
Ancho eficaz a tracción del alma de la viga	b _{eff,t,wb}	318,6	mm	
Comprobación a tracción del alma de la viga	Ft,wb,Ed/Ft,wb,Rd	26,90	%	Ok

Componente 29. Tornillos a tracción. Fila 3

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Tracción actuante en cada tornillo	Ft,Ed	62,67	kN	
Tracción resistente de cada tornillo	Ft,Rd	33,20	kN	Error
Fuerza de punzonamiento resistente de cada tornillo	B _p ,Rd	226,51	kN	Ok
Comprobación a tracción de cada tornillo	Ft,Ed/Ft,Rd	188,78	%	Error

Componente 30. Resistencia a flexión más axil de la unión. M+ (viga 2)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	M _j ,Ed	21,64	kNm	Error
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	M _j ,Rd	14,00	kNm	
Axil actuante en la unión	N _j ,Ed	-0,08	kN	Ok
Axil resistente de la unión en ausencia de momento flector	N _j ,Rd	-709,18	kN	
Comprobación de la resistencia a flexión más axil de la unión	M _j ,Ed/M _j ,Rd+N _j ,Ed/N _j ,Rd	154,62	%	Error
La unión es articulada	M _j ,Rd/M _{pl} ,Rd	18,72	%	

Componente 31. Resistencia a flexión más axil de la unión. M+ (viga 1)

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
Momento flector actuante en la unión	M _j ,Ed	21,57	kNm	Error
Momento flector resistente de la unión en ausencia de axil	M _j ,Rd	14,00	kNm	
Axil actuante en la unión	N _j ,Ed	-0,06	kN	Ok
Axil resistente de la unión en ausencia de momento flector	N _j ,Rd	-709,18	kN	
Comprobación de la resistencia a flexión más axil de la unión	M _j ,Ed/M _j ,Rd+N _j ,Ed/N _j ,Rd	154,12	%	Error

Denominación	Notación	Valor	Unidades	Estado
La unión es articulada	Mj,Rd/Mpl,Rd	18,72	%	

5. Errores de comprobación

Nudo/Barras	Error
Nudo 37. Pilar 1 - Diagonal 45	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 37. Pilar 1 - Diagonal 45	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 38. Pilar 2 - Diagonal 47	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 38. Pilar 2 - Diagonal 47	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 39. Pilar 3 - Diagonal 49	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 39. Pilar 3 - Diagonal 49	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 40. Pilar 4 - Diagonal 51	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 40. Pilar 4 - Diagonal 51	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 41. Pilar 5 - Diagonal 53	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 41. Pilar 5 - Diagonal 53	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 42. Pilar 6 - Diagonal 55	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 42. Pilar 6 - Diagonal 55	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 43. Pilar 7 - Diagonal 57	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 43. Pilar 7 - Diagonal 57	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 44. Pilar 8 - Diagonal 59	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 44. Pilar 8 - Diagonal 59	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)
Nudo 45. Pilar 9 - Diagonal 60	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente
Nudo 45. Pilar 9 - Diagonal 60	Distancias de los tornillos. Error 204.8: Distancia entre filas de tornillos excesiva (chapa comprimida)

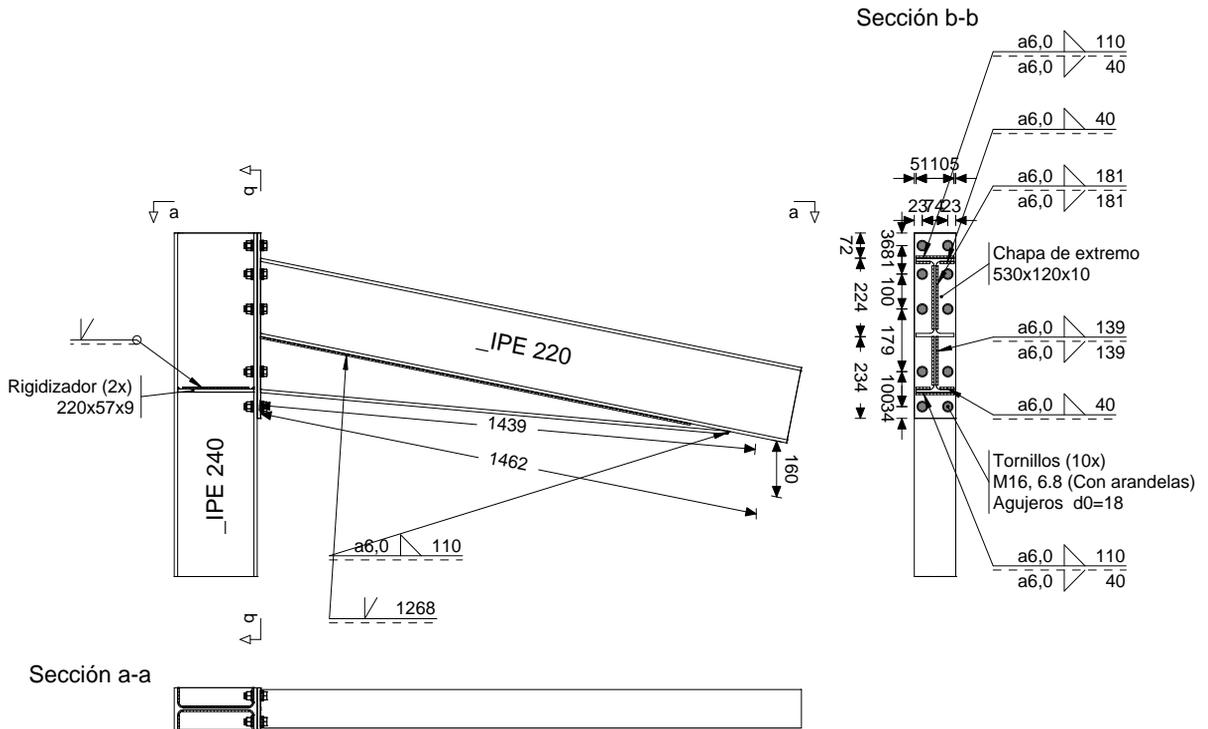
Nudo/Barras	Error
Nudo 39. Pilar 3 - Diagonal 63	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.1: No hay esfuerzos últimos con los que calcular
Nudo 20. Pilar 13 - Viga 27	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 20. Pilar 13 - Viga 27	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 21. Pilar 15 - Viga 29	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 21. Pilar 15 - Viga 29	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 22. Pilar 17 - Viga 31	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 22. Pilar 17 - Viga 31	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 23. Pilar 19 - Viga 33	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 23. Pilar 19 - Viga 33	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 24. Pilar 21 - Viga 35	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 24. Pilar 21 - Viga 35	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 25. Pilar 23 - Viga 37	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 25. Pilar 23 - Viga 37	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 26. Pilar 25 - Viga 39	Resistencia. Error 203.1: Resistencia a cortante del alma del pilar insuficiente
Nudo 26. Pilar 25 - Viga 39	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 27. Pilar 26 - Viga 41	Combinaciones de esfuerzos. Error 201.3: Torsor Mx de la viga excesivo para el modelo de cálculo
Nudo 74. Diagonal 105 - Diagonal 116	Resistencia. Error 203.5: Resistencia a flexión de la chapa de extremo de la viga insuficiente
Nudo 74. Diagonal 105 - Diagonal 116	Resistencia. Error 203.8: Resistencia a tracción del tornillo insuficiente
Nudo 74. Diagonal 105 - Diagonal 116	Resistencia. Error 203.11: Resistencia a flexión de la unión insuficiente

6. Gráfica

Unión UVPALC

Unión UVPALC

Unión viga-pilar por el ala del pilar con chapa de extremo



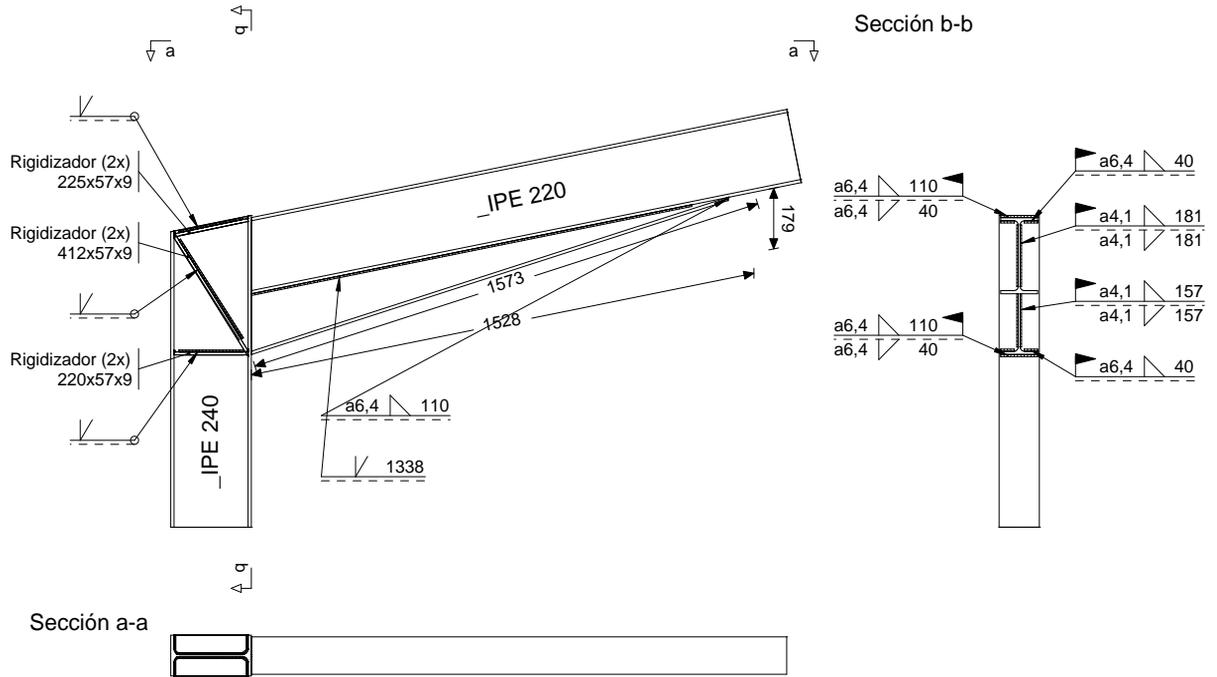
- Nudo 37: Pilar 1 - Diagonal 45 (No cumple)
 - Nudo 39: Pilar 3 - Diagonal 49 (No cumple)
 - Nudo 41: Pilar 5 - Diagonal 53 (No cumple)
 - Nudo 43: Pilar 7 - Diagonal 57 (No cumple)
 - Nudo 45: Pilar 9 - Diagonal 60 (No cumple)
- Cotas en mm

- Nudo 38: Pilar 2 - Diagonal 47 (No cumple)
- Nudo 40: Pilar 4 - Diagonal 51 (No cumple)
- Nudo 42: Pilar 6 - Diagonal 55 (No cumple)
- Nudo 44: Pilar 8 - Diagonal 59 (No cumple)

Unión UVPALS

Unión UVPALS

Unión viga-pilar por el ala del pilar soldada

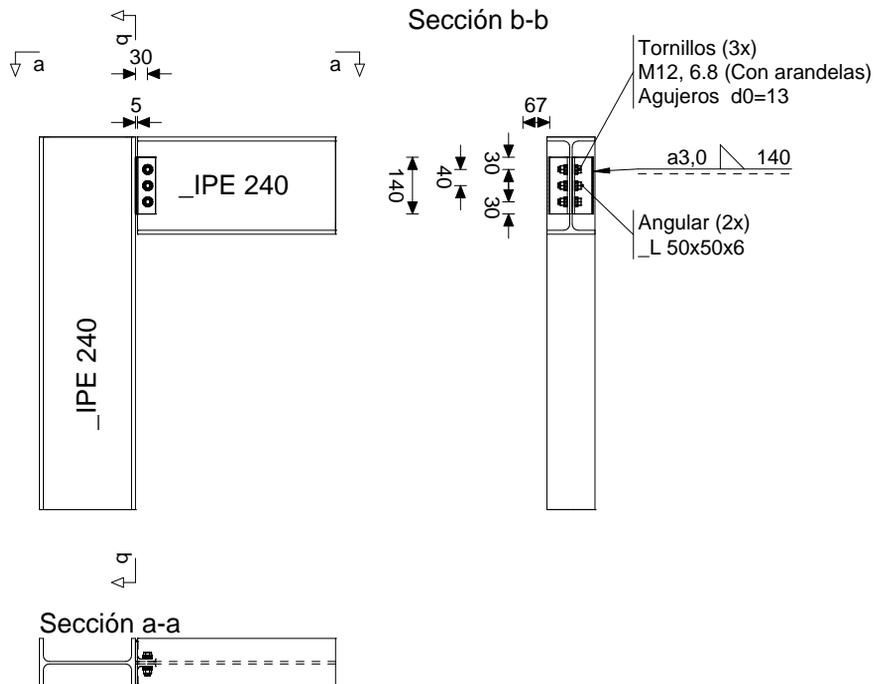


Nudo 39: Pilar 3 - Diagonal 63 (No cumple)
Cotas en mm

Unión UVPALAT

Unión UVPALAT

Unión viga-pilar por el ala del pilar con angulares atornillados

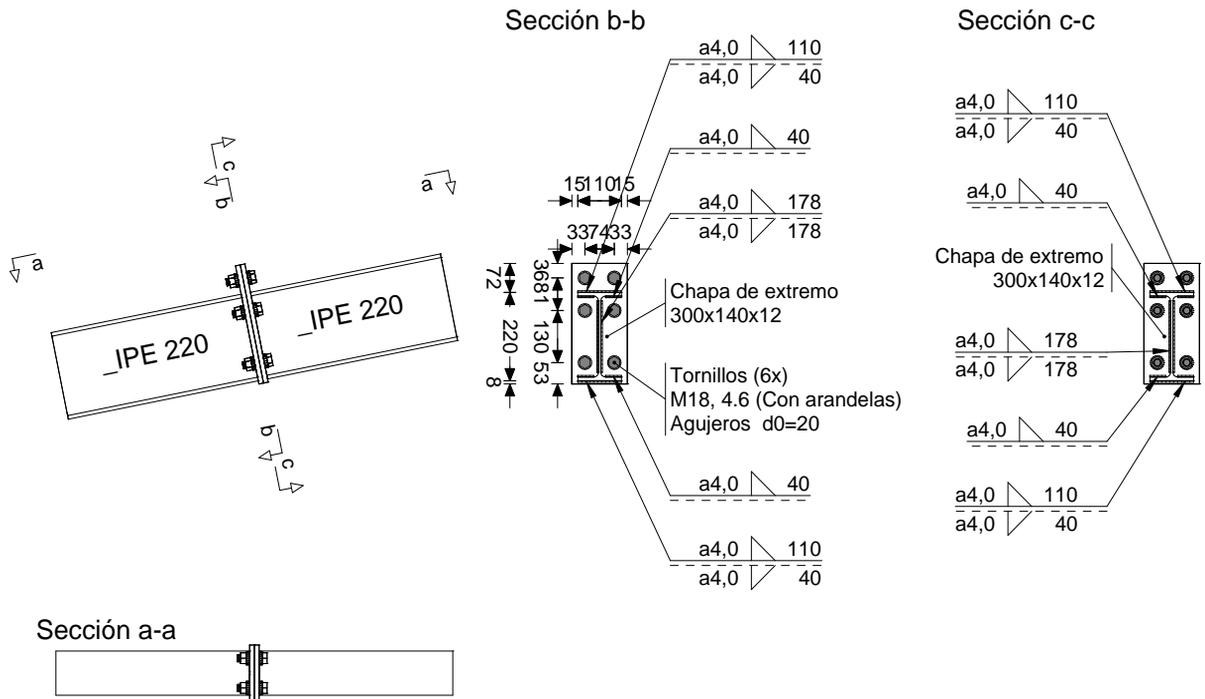


- Nudo 19: Pilar 11 - Viga 27
 - Nudo 20: Pilar 13 - Viga 27 (No cumple)
 - Nudo 20: Pilar 13 - Viga 29
 - Nudo 21: Pilar 15 - Viga 29 (No cumple)
 - Nudo 21: Pilar 15 - Viga 31
 - Nudo 22: Pilar 17 - Viga 31 (No cumple)
 - Nudo 22: Pilar 17 - Viga 33
 - Nudo 23: Pilar 19 - Viga 33 (No cumple)
 - Nudo 23: Pilar 19 - Viga 35
 - Nudo 24: Pilar 21 - Viga 35 (No cumple)
 - Nudo 24: Pilar 21 - Viga 37
 - Nudo 25: Pilar 23 - Viga 37 (No cumple)
 - Nudo 25: Pilar 23 - Viga 39
 - Nudo 26: Pilar 25 - Viga 39 (No cumple)
 - Nudo 26: Pilar 25 - Viga 41
 - Nudo 27: Pilar 26 - Viga 41 (No cumple)
- Cotas en mm

Unión UVVT

Unión UVVT

Unión de vigas enfrentadas atornilladas



Nudo 74: Diagonal 105 - Diagonal 116 (No cumple)
Cotas en mm